



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

FACULTAD DE INGENIERÍA

ESCUELA PROFESIONAL DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

“APLICACIÓN DE UN MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA
MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINAS CORTADORAS
DE PAPEL EN EL ÁREA DE PRODUCCIÓN DE LA EMPRESA
CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L, ATE, 2018”

TESIS PARA OBTENER EL TÍTULO PROFESIONAL DE
INGENIERO INDUSTRIAL

AUTOR:

CORDOVA GARCIA, LEONEL JOSIMAR

ASESOR:

Mgtr. MONTOYA CARDENAS, GUSTAVO ADOLFO

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN:

SISTEMA DE GESTIÓN EMPRESARIAL Y PRODUCTIVA

(Lima) - PERÚ

2018

 UCV UNIVERSIDAD CESAR VALLEJO	ACTA DE APROBACIÓN DE LA TESIS	Código : F06-PP-PR-02.02 Versión : 09 Fecha : 23-03-2018 Página : 1 de 1
--	---------------------------------------	---

El Jurado encargado de evaluar la Tesis presentada por Don (a) :

Leonel Josimar Córdova García

cuyo título es:

Aplicación de un Mantenimiento Productivo Total para mejorar la Productividad de las Máquinas Cortadoras de Papel en el Área de Producción de la Empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, Ate, 2018.

Reunido en la fecha, escuchó la sustentación y la resolución de preguntas por el estudiante, otorgándole el calificativo de:
...../1.....(número) .*CINCE*..... (letras).

Los Olivos, *20* de *Julio* ... del 2018


.....
Presidente


.....
Secretario
Gustavo Montoya


.....
Vocal
María Saez

Dedicatoria

A Dios por darme las fuerzas necesarias y enseñarme el camino para seguir adelante.

A mis padres por ser uno de mis mejores pilares en la obtención de mis habilidades para ser profesional y por nunca darme la espalda cuando pasé por problemas económicos.

A hermanos por confiar en mí y darme motivación para conseguir mis sueños.

Agradecimiento

A mis profesores y asesores que me ayudaron en el desarrollo de mi tesis, al jefe de mi empresa que me dio la confianza para presentar mi plan de mejora y a todos mis compañeros que estuvieron ahí brindándome la información requerida.

Declaración de Autenticidad

Yo, Leonel Josimar Córdova García con DNI N° 47536258, a efecto de cumplir con las disposiciones vigentes consideradas en el reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo, Facultad de Ingeniería, Escuela de Ingeniería Industrial, declaro bajo juramento que toda documentación que acompaño es veraz y auténtica.

Así mismo, declaro también bajo juramento que todos los datos que se presenta en la presente tesis son auténticas y veraces.

En tal sentido asumo la responsabilidad que corresponda ante cualquier falsedad, ocultamiento u omisión tanto de los documentos como información aportada por el cual me someto a lo dispuesto en las normas académicas de la Universidad César Vallejo.

Lima, 02 de Mayo del 2018

Leonel Josimar Córdova García

Presentación

Señores miembros del Jurado:

En cumplimiento del Reglamento de Grados y Títulos de la Universidad César Vallejo presento ante ustedes la Tesis titulada “Aplicación de un mantenimiento productivo total para mejorar la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa Convertidora del Pacífico E.I.R.L, Ate, 2018”, la misma que someto a vuestra consideración y espero que cumpla con los requisitos de aprobación para obtener el título Profesional de Ingeniero Industrial.

El Autor

Índice de contenido

Página del Jurado	ii
Dedicatoria	iii
Agradecimiento	iv
Declaración de Autenticidad	v
Presentación	vi
Índice de contenido	vii
Índice de Figuras	xi
Índice de Tablas	xii
Resumen	xiii
Abstract	xiv
I. INTRODUCCIÓN	1
1.1 Realidad Problemática	2
1.1.1 Nivel Internacional	2
1.1.2 Nivel Nacional	4
1.1.3 Nivel Local	6
1.2 Trabajos Previos	11
1.3 Teorías relacionadas al tema	14
1.3.1 Mantenimiento	14
1.3.2 Tipos De Mantenimiento	15
1.3.2.1 Mantenimiento Productivo Total (TPM)	15
1.3.2.1.1 Objetivos Del Mantenimiento Productivo Total	15
1.3.2.1.2 Finalidad del mantenimiento productivo total	17
1.3.2.2 Mantenimiento preventivo	17
1.3.2.3 Mantenimiento Correctivo	18
1.3.2.4 Mantenimiento Predictivo	19
1.3.2.5 Mantenimiento cero horas	19
1.3.2.6 Mantenimiento en uso	20
1.3.2.7 Mantenimiento Autónomo	20
1.3.3 Importancia del mantenimiento	20
1.3.4 Finalidad del Mantenimiento	21

1.3.5	Objetivos del mantenimiento	21
1.3.6	Implantación de un programa de TPM.....	21
1.3.7	Etapas de la Implantación de un Programa TPM	22
1.3.8	Eficiencia Global de los Equipos	24
1.3.9	Pilares del TPM.....	25
1.3.9.1	Educación y entrenamiento	26
1.3.9.2	Mejoras Enfocadas	26
1.3.9.3	Mantenimiento Autónomo	26
1.3.9.4	Mantenimiento planificado o progresivo	27
1.3.9.5	Prevención del Mantenimiento.....	27
1.3.9.6	Seguridad y Ambiente.....	27
1.3.10	Implementación de las 5s	29
1.3.11	costo del mantenimiento de máquina	31
1.4	Maquinas Cortadoras de Papel	32
1.4.1	Maquinas cortadoras de Papel CHMA Y CHMB	32
1.4.2	Maquinas cortadoras de Papel Guillotinas	34
1.5	Formulación del problema	35
1.5.1	Problema General.....	35
1.5.2	Problemas Específicos.....	35
1.6	Justificación del Estudio	35
1.6.1	Justificación Técnica.....	35
1.6.2	Justificación Económica.....	35
1.6.3	Justificación Social.....	36
1.7	Formulación De Hipótesis	36
1.7.1	Hipótesis General	36
1.7.1	Hipótesis Específica	36
1.8	Formulación De Los Objetivos.....	36
1.8.1	Objetivo General	36
1.8.2	Objetivos Específicos	37
II.	MÉTODO	38
2.1	Tipo y Diseño de Investigación.....	39
2.1.1	Tipo de Investigación por su finalidad es aplicada	39

2.1.2	Diseño de la investigación.....	39
2.2	Variables, Operacionalización	40
2.2.1	Mantenimiento Productivo Total.....	40
2.2.1.1	Concepto.....	40
2.2.1.2	Dimensiones	40
2.2.2	Productividad	41
2.2.2.1	Concepto.....	41
2.2.2.2	Importancia de la Productividad.....	41
2.2.2.3	Dimensiones	42
2.3	Población y Muestra.....	45
2.3.1	Población.....	45
2.3.2	Muestra.....	45
2.4	Técnicas e instrumentos de recolección de datos	45
2.4.1	Recolección de Datos	45
2.4.2	Instrumento de Recolección de Datos	46
2.4.3	Validez	46
2.4.4	Confiabilidad.....	46
2.5	Métodos de Análisis de Datos.....	46
2.5.1	Análisis Descriptivo	46
2.5.2	Análisis Inferencial	47
2.5.3	Prueba de Normalidad.....	47
2.5.4	Contrastación de Hipótesis.....	47
2.6	Aspectos Éticos.....	47
2.7	Desarrollo de la Propuesta	48
2.7.1	Situación de la Actual	48
2.7.2	Propuesta de la Mejora	58
2.7.3	Implementación de la Mejora.....	59
2.7.3.1	Propuesta de las 5s	59
2.7.3.2	Eliminación de las seis grandes perdidas	61
2.7.3.3	Implementación de los Pilares de TPM.....	63
2.7.3.4	Implementación de las Fases del Mantenimiento.....	68
2.7.4	Resultados	73

III.	ASPECTOS ADMINISTRATIVOS	79
3.1	Análisis Descriptivo	80
3.1.1	Análisis Descriptivo de la variable Independiente	80
3.1.2	Análisis Descriptivo de la variable Dependiente.....	81
3.2	Análisis Inferencial	83
3.2.1	Análisis de la Hipótesis General	83
3.2.2	Análisis de la primera Hipótesis Especifica	85
3.2.3	Análisis de la segunda Hipótesis Especifica	88
IV.	DISCUSIONES.....	90
V.	CONCLUSIONES	93
VI.	RECOMENDACIONES.....	95
VII.	REFERENCIAS	97
	ANEXOS.....	101

Índice de Figuras

Figura 1. Producción Y Consumo De Papel+ Celulosa En España.....	3
Figura 2. Producción Por Tipos De Papel	3
Figura 3. La Industria De Papel Y Productos De Papel Creció Su Nivel De Producción El Año Pasado	5
Figura 4. Diagrama Ishikawa de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL	8
Figura 5. Diagrama Pareto de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL	11
Figura 6. Las Seis Grandes Pérdidas Y Sus Agrupaciones	16
Figura 7. Pilares del TPM	25
Figura 8. Maquina Lista Para Llevar A Cabo Su Funcionamiento.....	30
Figura 9. Funcionamiento Adecuado De La Máquina.....	31
Figura 10. Maquina CHMA	33
Figura 11. Maquina CHMB	33
Figura 12. Maquina Guillotina.....	34
Figura 13. Maquina Guillotina China	34
Figura 14. Áreas de la empresa.....	48
Figura 15. Maquina Con Elementos Confusos.....	49
Figura 16. Antes De La Limpieza De La Maquina.....	49
Figura 17. Maquina Con Todos Sus Elementos En Su Lugar	60
Figura 18. Orden De Cada Máquina En Funcionamiento	60
Figura 19. Después De La Limpieza De La Máquina	61
Figura 20. Capacitaciones Al Personal Del Área	68
Figura 21. Disponibilidad	80
Figura 22. Confiabilidad	81
Figura 23. Eficiencia	81
Figura 24. Eficacia	82
Figura 25. Productividad.....	82

Índice de Tablas

Tabla 1. Matriz Correlacional.....	9
Tabla 2. Matriz Correlacional – continuación.....	9
Tabla 3. Tabla frecuencias	10
Tabla 4. Etapas comprendidas en cada fase de implantación de un sistema TPM	23
Tabla 5. Relación de los coeficientes de eficiencia global del equipo con Las seis grandes pérdidas	24
Tabla 6. siete fases del mantenimiento autónomo	28
Tabla 7. Costos De Mantenimiento	32
Tabla 8. Operacionalización de las variables	43
Tabla 9. Lista de Fallas en las Maquinas de Producción	50
Tabla 10. Disponibilidad Antes	52
Tabla 11. Confiabilidad Antes.....	53
Tabla 12. Eficiencia Antes	55
Tabla 13. Eficacia Antes	56
Tabla 14. Productividad Mensual Antes	57
Tabla 15. Formato De Revisión De Maquinas	64
Tabla 16. Lista Del Personal Encargado Del Trabajo De Las Maquinas En El Área De Producción.	65
Tabla 17. Formato De Las Mejoras De Maquinas	66
Tabla 18. Formato De Prevención.....	67
Tabla 19. Diagrama de Implementación del Mantenimiento Productivo total en la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL.	69
Tabla 20. Diagrama TPM	69
Tabla 21. Plan De Mantenimiento Maquinas Guillotinas	70
Tabla 22. Plan de Mantenimiento Maquinas Convertidoras	71
Tabla 23. Recursos Y Presupuestos.....	71
Tabla 24. Disponibilidad Después.....	73
Tabla 25. Confiabilidad Después	74
Tabla 26. Eficiencia Después	75
Tabla 27. Eficacia Después	76
Tabla 28. Productividad Después.....	77
Tabla 29. Flujo De Caja.....	78
Tabla 30. Prueba de Normalidad de la variable Productividad.....	83
Tabla 31. Descriptivos de Tstudent de la Productividad Antes y Después.....	84
Tabla 32. Prueba de la hipótesis de Productividad Antes y Después con Tstudent	85
Tabla 33. Prueba de Normalidad de la Eficiencia.....	86
Tabla 34. Descriptivos De Wilcoxon De La Eficiencia Antes Y Después	86
Tabla 35. Prueba de la hipótesis de eficiencia antes y después con Wilcoxon	87
Tabla 36. Prueba de Normalidad de la Eficacia	88
Tabla 37. Descriptivos De Wilcoxon De La Eficacia Antes Y Después.....	89
Tabla 38. Prueba De Hipótesis De La Eficacia Antes Y Después Con Wilcoxon.....	89

Resumen

La presente investigación tuvo como objetivo general determinar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L. se tuvo como población a 12 máquinas cortadoras de papel realizando mediciones de 26 días antes de la aplicación del mantenimiento productivo total tomadas en el mes de octubre del años 2017 y 26 días después de la aplicación del mantenimiento productivo total , los datos recogidos para el estudio fueron netamente reales en las que se le hizo un seguimiento durante un mes a las máquinas, en las que se verificó su funcionamiento de cada una de estas y su capacidad productiva con la ayuda de recolección de datos y de cronómetros para verificar los tiempos de fallas. Los datos recolectados fueron llevados a un Excel y a un programa spss en las que nos dió resultados y se llegó a la conclusión que la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficiencia, eficacia y productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción, también se mejoró la disponibilidad y confiabilidad de las máquinas. Para estas etapas se hizo uso de la mejora en los pilares del mantenimiento, mejora de las seis grandes pérdidas, mejora de las 5s y mejora de las fases del mantenimiento. Con la aplicación de un mantenimiento productivo total se logró tener resultados satisfactorios llegando a mejorar la productividad en un 19%, la eficiencia en un 14% y eficacia en 7% así como también mejora de la confiabilidad de las máquinas en un 9% y la disponibilidad en un 12% que nos resultó como un proyecto relativamente mejorado y viable.

Palabras claves:

- Mantenimiento productivo total
- Índice de disponibilidad
- Productividad

Abstract

The general objective of the present investigation was to determine how the application of a total productive maintenance improves the productivity of the paper cutting machines in the production area of the Pacific converting company EIRL had as a population 12 paper cutting machines making measurements of 26 days before the application of the total productive maintenance taken in the month of October 2017 and 26 days after the application of the total productive maintenance, the data collected for the study were clearly real in which it was followed during a month to the machines, in which they verified their operation of each of these and their productive capacity with the help of data collection with the help of chronometers to verify the times of failures. The data collected was taken to an Excel and a spss program in which it gave us results and it was concluded that the application of a total productive maintenance improves the efficiency, efficiency and productivity of the paper cutting machines in the production area. the availability and reliability of the machines was also improved. For these stages use was made of the improvement in the pillars of maintenance, improvement of the six major losses, improvement of the 5s and improvement of maintenance phases. With the application of total productive maintenance, satisfactory results were achieved, improving productivity by 19%, efficiency by 14% and efficiency by 7%, as well as improving the reliability of the machines by 11% and the 12% availability that turned out to be a relatively improved and viable project.

Keywords:

- Total productive maintenance
- Availability index
- Productivity

I. INTRODUCCIÓN

1.1 Realidad Problemática

1.1.1 Nivel Internacional

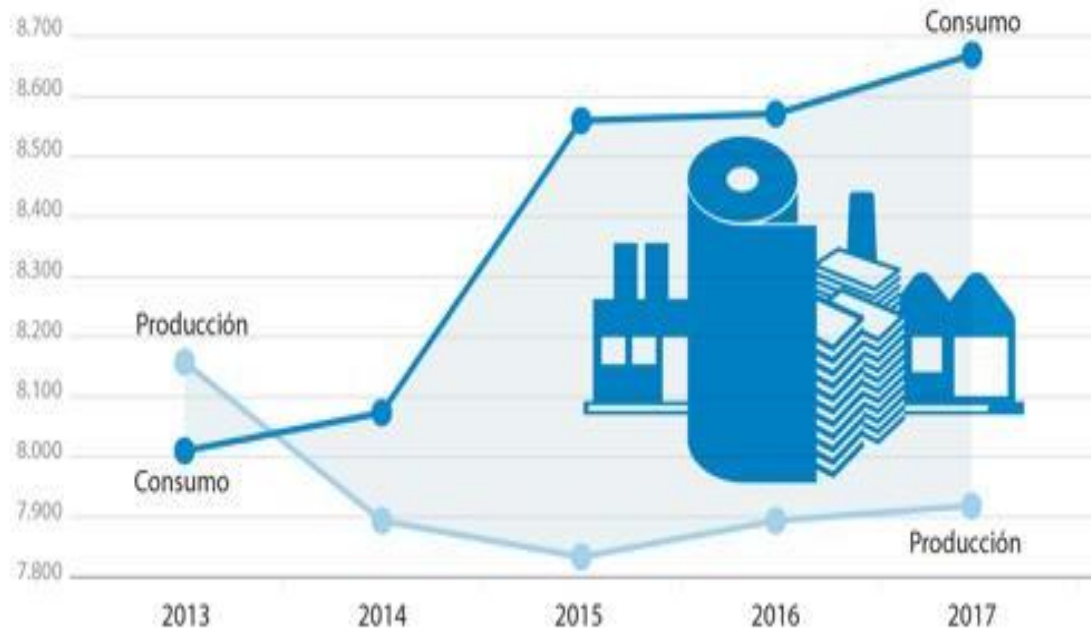
El papel aparece entre los siglos IX y XX, es un material creado a partir de fibras de algodón, lino o cáñamo el cual se obtiene de tallos de una planta se emplea para la escritura, el embalaje, el empaquetado, la impresión y numerosos fines especializados. Desde ese momento el papel se ha convertido en uno de los principales artículos representativos de nuestra cultura fabricándose no solo de algodón sino también de fibras vegetales además de adicionarle una invención de colorantes que admitió una espléndida oferta de texturas y colores para su uso.

El papel ahora en el mundo puede ser remplazado para ciertos usos, sin embargo sigue conservando una gran importancia en nuestras vidas y en nuestro entorno diario para diferentes usos en el que lo podemos utilizar y por ende es difícil de sustituirlo.

Con la primera ejecución de madera se obtiene un artículo impuro porque se obtiene con una mezcla de ingredientes de madera y se utiliza para elaboración de papeles de calidad por ejemplo papel par periódico y también se amarillea un poco por su escasa consistencia de fabricación, también se le denomina papel, hoja o folio a su forma más común como lamina delgada.

Según ABC economía (2018), menciona que en el informe estadístico anual del sector papelerero español se han invertido casi 900 millones de euros en los tres últimos años y para el 2018 está prevista una inversión de 479 millones de euros más que ha transformado el consumo creando nuevas oportunidades de para el sector papelerero, en el caso del papel estucado el año pasado aumento su producción en un 12.2% y los papeles para cartón ondulado con un 2.9% más rosando los 3 millones de toneladas.

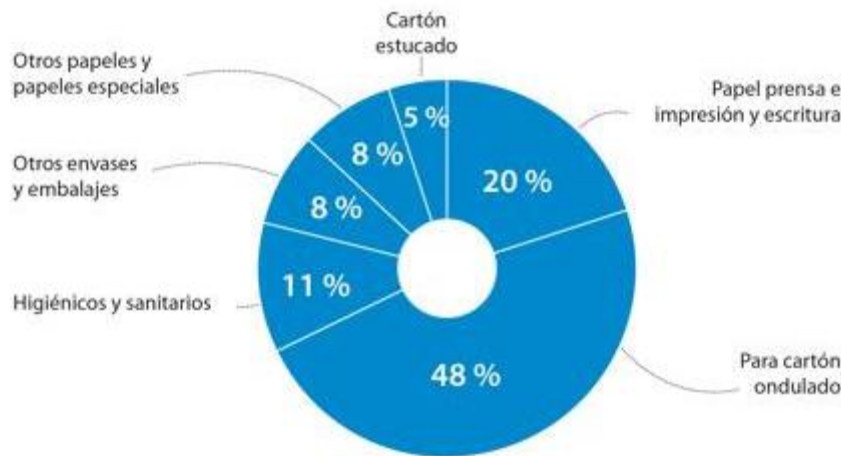
Figura 1. Producción Y Consumo De Papel+ Celulosa En España



Fuente: Asociación Española De Fabricantes De Pasta, Papel Y Cartón

Como podemos observar en la figura 01, la producción de papel es muy elevada en los últimos años debida a la alta comercialización que se da es por ello que se invierte para ayudar a la mejorar de demanda de las industrias y así generar mejores puestos de trabajo al personal.

Figura 2. Producción Por Tipos De Papel



Fuente: Asociación Española De Fabricantes De Pasta, Papel Y Cartón

Como se observa en la figura 02 el papel con mayor demanda es el papel prensa e impresión y escritura ya que es más utilizado por los consumidores para cualquier tipo de actividad que se desee.

En la actualidad la repercusión del papel y los artículos papeleros en la vida moderna es notorio pues es un medio donde es utilizado como base para la producción y difusión de la información y la cantidad consumida del papel en el mundo ha ido avanzando con el tiempo aumentando siempre el ritmo de la tecnología y adquiriendo una información actualizada con el paso de los años y que con la invención del papel la información queda actualizada y documentada para las generaciones posteriores.

1.1.2 Nivel Nacional

En el Perú el sector de las industrias papeleras son áreas donde se genera bastante demanda para los consumidores y una gran cantidad de trabajo para personas que deseen desarrollar sus conocimientos y habilidades dentro de este campo porque se puede hacer una variedad de cosas con respecto a la producción del papel, almacenamiento despacho etc.

Según GESTION (2017), un árbol puede generar hasta ocho mil hojas de papel típico para impresiones en oficinas[..]. En las empresas, el manejo documentario con políticas medioambientales impacta directamente en los costos operativos de las organizaciones [...]. Si redujéramos el consumo de papel en 40% anual, esto representaría un ahorro de entre 15% y 20% en costos operativos, principalmente en el uso de equipos periféricos (impresoras). actualmente, la practica más común para controlar el gasto de papel es la impresión dúplex, pero el promedio de este hábito en las empresas bordea el 8%, cuando debería ser un 30% del consumo total de este recurso.

Según el diario conuerdo que existe un gran funcionamiento por parte de la elaboración del papel en las empresas pero que estas no tienen un control del manejo de políticas medioambientales afectando directamente con el costo de operación en la impresión la cual si reducimos en gran parte mejoraríamos el costo de gasto al realizar esta operación dentro de la empresa y así tendríamos un mejor balanceo con respecto a nuestra producción y un mejor consumo en nuestro dinero destinado en esta operación.

Según EL COMERCIO, durante el 2017 la industria del papel y cartón crecía cerca de 3%, debido a la continua demanda de envases y embalajes, al incremento en la manufactura de productos de higiene personal, esto afectando a la caída del sector construcción ya que ocasionaba baja demanda de bolsas de papel destinada a la industria de cemento los precios de los insumos que en su mayoría son de origen importado.

Figura 3. La Industria De Papel Y Productos De Papel Creció Su Nivel De Producción El Año Pasado



Fuente: El Comercio

Se detalla que en durante el crecimiento de la industria papeleras, se dificulto bastante lo que es el sector construcción debido a que se vendía pocas bolsas para el sellado del cemento afectando el crecimiento de la construcción en un nivel que no se está acostumbrado.

Según GESTION (2017), menciona que en la línea de papeles autoadhesivos, donde hoy tienen una participación de mercado de 20%, papeleras alfa apunta a alcanzar el 40%, impulsados por el mayor dinamismo en su cartera para gráficos publicitarios, etiquetas para cosméticos o productos de cuidado personal, códigos de barras entre otros. En relación al diario se deduce que la empresa alfa es una de las mejores empresas abastecedoras de papel para la industria gráfica en las que se plantea alcanzar el 40% en relación a la demanda de su producción y así tener una mejora de su rentabilidad.

1.1.3 Nivel Local

Las máquinas de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L, son máquinas cortadoras de papel antiguas pero también hay máquinas actualizadas de última generación que sirven para la satisfacción y comodidad del cliente donde nos garantiza un procesamiento de cortado a medidas exactas de una manera eficiente para su producción de papel y que con una mínima falla de maquina nos ocasiona una pérdida de tiempo no solo en el área de producción sino en cada una de las áreas donde se desarrolla, generando una pérdida de tiempo por parte del personal al momento del arreglo y una pérdida de tiempo por parte del cliente que siente una incomodidad al darse este acontecimiento, es por ello que esta nos genera un bajo rendimiento es en su producción haciéndonos más lento el trabajo.

Por ello las actividades de hoy en día buscan implementar acciones que apunten al logro de los objetivos que la empresa necesita o nos pide como trabajadores, logrando incurrir en el mercado y haciendo crecer para que sea una de las mejores a nivel nacional e internacional. Estas acciones deben ser implementadas en todas las áreas de la empresa de tal forma que esta sea más productiva y se tengamos buenos resultados.

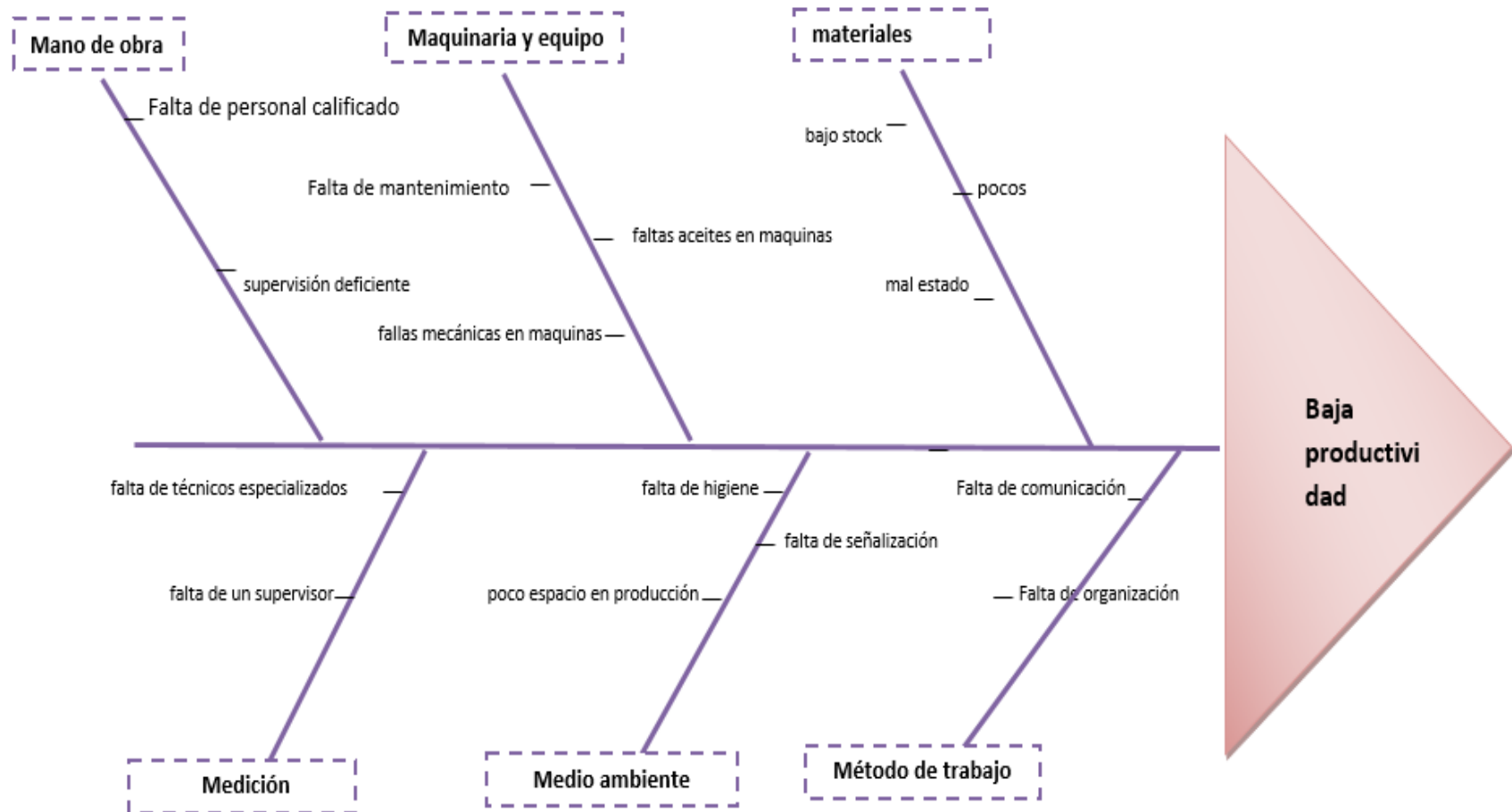
De este modo las acciones que tomaremos en la empresa trae consigo la utilización de todas las herramientas que están a nuestro alcance para tener una mejor garantía en la producción que exige un gran compromiso por parte del personal encargado de mantener en buen estado de las máquinas, manteniendo los equipos en perfectas condiciones sin falla alguna de las máquinas ni errores que tengan pérdida de tiempo a la hora de la producción.

Justo en este momento el mantenimiento productivo total es en lo que nos enfocamos en eliminar las perdidas asociadas con los paros en el funcionamiento para ello, tenemos que verificar los problemas principales y darle una solución acorde a los datos que la empresa requiera para hacerla, aumentando nuestra productividad para que sea más eficiente y para que nuestro producto final terminado sea de primer nivel y llegue en un momento exacto hacia nuestro cliente logrando su satisfacción y mejora de calidad para que en otro momento siga utilizando nuestro servicio y se vuelva cliente constante de nuestra empresa.

Al aplicar el mantenimiento productivo nos ayuda a tener unos resultados que nos permita reducir los errores y todos los problemas ocasionados durante su proceso de funcionamiento dentro de la empresa de una forma factible, para obtener una mejor productividad y poder maximizar su eficiencia para así tener un funcionamiento de calidad en el tiempo de producción durante el proceso.

Finalmente, la aplicación de un mantenimiento productivo total para mejorar la productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción es un proyecto altamente eficiente en el cual mejoraremos la rapidez y productividad de los equipos reduciendo los errores presentados que en su momento nos genera demoras durante el proceso en la cual nos basamos en conjunto del personal de la empresa a obtener las mejoras del caso.

Figura 4. Diagrama Ishikawa de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL



Fuente: Elaboración propia

La baja productividad en el área de producción de las maquinas se debe las constantes fallas mecánicas en las cuales me genera un costo de fallas en las máquinas de s/. 12 000 que me da como resultado una baja productividad en su proceso de funcionamiento, esto se da debido a un correcto mal uso de los equipos de cada máquina por parte del personal de producción y también debido a un mal manejo de un mantenimiento preventivo en las maquinas los errores que más se frecuente en estas máquinas son de afiles de cuchillas, desniveles en los cortados problemas con los piñones, bombas de presión entre otras.

Tabla 1. Matriz Correlacional

A	fallas mecanicas en maquinas
B	falta de tecnicos especializados
C	Materiales en mal estado
D	supervision deficiente
E	falta de personal capacitado
F	poco espacio en produccion
G	falta de señalizacion
H	falta de mantenimiento
I	falta de organización
J	Falta de comunicación

Fuente: Elaboración Propia

Como se puede observar en la matriz correlacional se presentan una serie de fallas de las maquinas convertidoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico siendo la que con mayor frecuencia se da, las fallas mecánicas en las maquinas debido al mal uso por parte del personal encargado y que hace que como consecuencia nos genere problemas en cada una de ellas.

Tabla 2. Matriz Correlacional – continuación

z	A	B	C	D	E	F	G	H	I	J	PUNTAJE	%
A		1	1	1	1	1	1	1	1	0	8	27%
B	1		0	0	1	1	0	0	0	0	3	10%
C	1	0		0	1	1	0	0	0	0	3	10%
D	1	0	0		1	1	0	0	0	0	3	10%
E	1	0	1	1		1	0	0	0	0	4	13%
F	1	0	1	1	0		0	0	0	0	3	10%
G	1	0	0	0	0	0		0	0	1	2	7%
H	1	0	0	0	0	0	0		1	0	2	7%
I	0	0	0	0	0	0	0	1		0	1	3%
J	1	0	0	0	0	0	0	0	0		1	3%
TOTAL											30	100%

Fuente: Elaboración Propia

Estos son los porcentajes en los que incurre la empresa en el área de producción se hizo un análisis en la que nos da como resultado un porcentaje más alto tanto en las fallas mecánicas de las maquinas como la falta de personal calificado.

Tabla 3. Tabla frecuencias

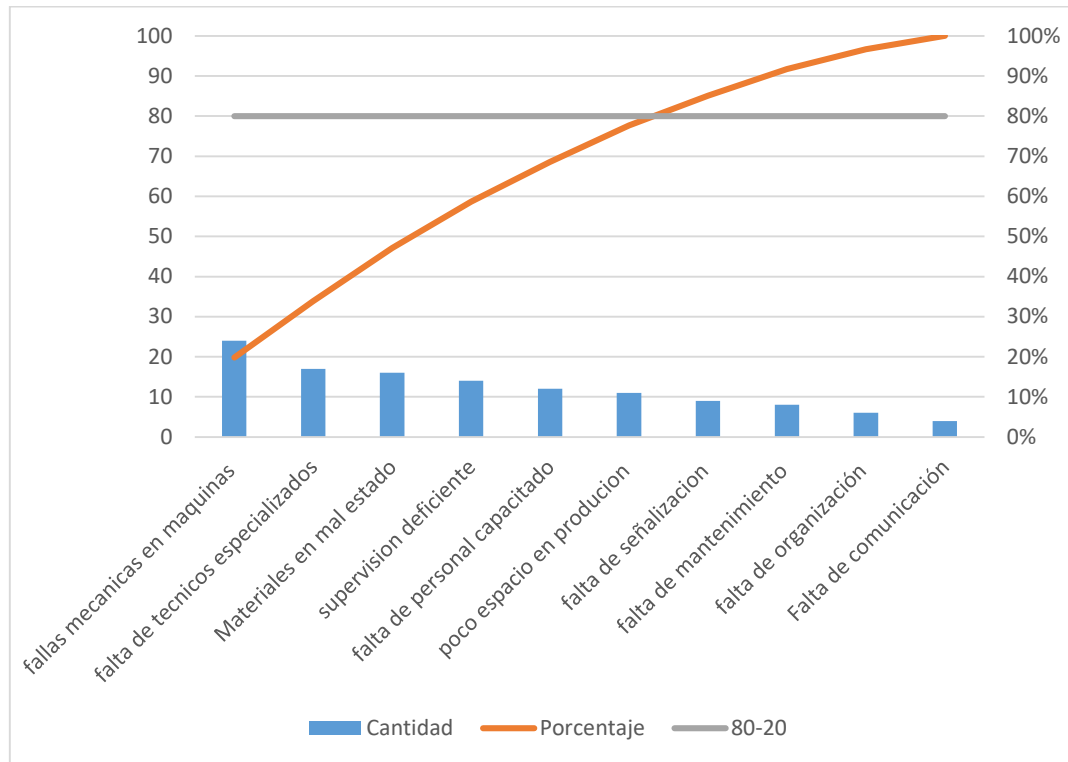
Causas	Cantidad	Porcentaje	Porcentaje Acumulado	80-20
fallas mecanicas en maquinas	24	20%	24	80%
falta de tecnicos especializados	17	34%	41	80%
Materiales en mal estado	16	47%	57	80%
supervision deficiente	14	59%	71	80%
falta de personal capacitado	12	69%	83	80%
poco espacio en produccion	11	78%	94	80%
falta de señalizacion	9	85%	103	80%
falta de mantenimiento	8	92%	111	80%
falta de organización	6	97%	117	80%
Falta de comunicación	4	100%	121	80%
	121			

Fuente: Elaboración Propia

La cantidad de 121 da como resultado la cantidad total durante las cantidades de las causas que se presentan en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L. En la que le sacamos un promedio a cada una de las causas generadas y así hacer un análisis exacto de cuál es la causa con más problema en el área.

Diagrama Pareto de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL

Figura 5. Diagrama Pareto de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL



Fuente: Elaboración Propia

Como se puede ver en la figura los datos que tenemos es que el porcentaje de las fallas mecánicas aumenta en un 27% que es el error que más se da en las máquinas de producción de la empresa, también un 13% en la falta de personal capacitado que labora dentro de las máquinas y que no tiene un especial cuidado al momento de manipular las máquinas.

1.2 Trabajos Previos

QUISPE, Josué, Implementación de mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en el área de producción en la empresa electro volt ingenieros S.A, Ventanilla. Lima; Perú: Facultad de ingeniería industrial, Universidad cesar Vallejo, 2016, 121p.

El trabajo de investigación tuvo como objetivo determinar como la implementación del mantenimiento productivo total mejora la productividad en el área de producción en la empresa Electro volt ingenieros S.A, cuyos resultados fueron que la implementación del TPM mejora

significativamente la eficacia, eficiencia y la productividad en (7.23) % de incremento en el área de producción de la empresa Electro volt ingenieros S.A.

ROMERO, Alan, Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el proceso de cereales extruidos de la empresa molino El triunfo S.A. Lima; Perú: Facultad de ingeniería industrial, Universidad cesar Vallejo, 2016, 119p.

El presente trabajo tuvo como objetivo mejorar la productividad en el proceso de cereales extruidos de la empresa molino El triunfo S.A, Callao, en donde sus resultados fueron aumentó la productividad de las maquinas pasa de 284.4 kg/h máquina hacia 348.7 kg/h máquina, mejorando en un 22.6% respecto al valor de la productividad inicial.

APAZA, Ronald, El modelo de mantenimiento productivo total TPM y su influencia en la productividad de la empresa minera chama Perú E.I.R.L. Juliaca, Perú: facultad de Ingeniería y ciencias puras, universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez, 2015, 158p.

El proyecto tuvo como objetivo concentrarse en la adaptación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) y la aplicación de un sistema de indicadores de efectividad global de los equipos para la compañía minera, y sus resultados fueron reducción de defectos en el equipo, maximizar la calidad de los productos, mejora el rendimiento del equipo, en un 26.5% de disponibilidad y con ello medir su influencia en la productividad de la empresa.

CLARÁ, Oscar; Domínguez, Ralph y Pérez, Edwin, Sistema de gestión de mantenimiento productivo total para talleres automotrices del sector público. San Salvador; El Salvador: Facultad de ingeniería y arquitectura, universidad de el Salvador, 2013, 726p.

Este proyecto tiene como objetivo Diseñar un sistema de gestión de mantenimiento productivo total (TPM), dirigido a las instituciones de gobierno, que cuenten con una flota vehicular que les permita una mayor efectividad de sus operaciones y sus resultados reducción del 32%, con relación al costo de mantenimiento correctivo, evitando así paros inesperados en las rutas asignadas para cada una de las unidades de transporte de cada institución.

OLIVERA, Henry, TPM en el área de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos para incrementar su productividad de una empresa de servicios lima. Lima; Perú: Facultad de ingeniería industrial, universidad cesar vallejo, 2015,130p.

El proyecto tuvo como objetivo determinar como la aplicación de método TPM mediante la implementación de etapas mejoró la productividad, eficiencia y eficacia de los equipos electrógenos, y sus resultados mejoró la productividad e incremento la eficiencia en un 22% y la eficacia en un 15.4% del mantenimiento de los grupos electrógenos generando rentabilidad en la empresa.

JIMENEZ, Yeiny, Propuestas de mejora bajo la filosofía TPM para la empresa CUMMINS DE LOS ANDES S.A. Caldas- Antioquia, Colombia: Facultad de Ingeniería Industrial, Corporación universitaria lasallista, 2012,48p.

El objetivo de este proyecto es garantizar el aprovechamiento del tiempo y de los recursos necesarios para la prestación de un servicio de reparación de motores y sus resultados de mejora en un 28.23% de productividad y en un 36.6% en disponibilidad de motores que llega a su punto más alto eliminando los desperdicios, pérdidas, cero accidentes y cero averías.

BECERRA, Gilberto y Melchor, Jony, El análisis de confiabilidad como herramienta para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de flotación en un centro minero. Lima, Perú: Facultad de ingeniería mecánica, Universidad Nacional de Ingeniería, 2012, 288p.

El Objetivo de este proyecto es la planificación del mantenimiento preventivo para cada equipo crítico, con lo cual se logra optimizar la Gestión del Mantenimiento de los equipos de la mencionada línea productiva encontrando un 50% en la disminución de la falla y como resultado una deficiente Gestión del Mantenimiento de los equipos críticos de la línea de flotación que involucran en un (5.4%) de la probabilidad el análisis de confiabilidad, mantenibilidad y disponibilidad de equipos y sistemas, entre otros conceptos.

MORALES, Carlos, Implantación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) al taller automotriz del I. municipio de Riobamba (IMR). Riobamba, Ecuador: Facultad de mecánica, Escuela superior politécnica de Chimborazo, 2012, 161p.

El proyecto tiene como objetivo es alargar la vida útil de la flota vehicular, reduciendo las pérdidas por defectos de calidad y averías entre las principales y sus resultados se obtuvo un cambio de imagen en las instalaciones, un cambio de mentalidad en los trabajadores y la disponibilidad de la flota vehicular aumento de un 62% a un 78% dando un aumento de 16% en el siguiendo de los lineamientos en la gestión del mantenimiento, controlando la bodega de repuestos las herramientas, el cuidado personal y el ambiente.

GALVAN, Daniel, Análisis de la implementación del mantenimiento productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales. México: Facultad de ingeniería, universidad nacional autónoma de mexico,2012, 121p.

El proyecto tiene como objetivo buscar que la relación de equipos de manufactura, instalaciones o áreas de proceso, cero defectos y averías así conformara una estructura operativa más eficaz y de menor costo haciendo crecer el producto y que a su vez sea más flexible y se adapte a los cambios que el mercado exige y sus resultados las empresas han reducido de forma importante el ritmo de las inversiones sobre el que han venido actuando, se obtiene un VPN anual del proyecto aporta \$/. 2,

755.875 dando un beneficio a la empresa de \$/. 39, 641 siendo el reflejo de la mejor inversión, es decir las empresas buscan protegerse buscando la financiación de sus materias primas como cobertura contra las variantes en el precio.

TORRES, Pablo, Mantenimiento productivo total para eficientar el proceso de lavado de envases de vidrio de la maquina lavadora lavatec. Guatemala: Facultad de ingeniería mecánica, universidad de san Carlos, 2011, 152p.

El objetivo de este proyecto es proponer un plan de mantenimiento productivo total para eficientar el proceso de lavado de envases de vidrio de una maquina lavadora Lavatec y sus resultados cuenta con un programa semanal de lubricación a este equipo, con parámetros en el operario y el personal de mantenimiento para realizar la lubricación.

1.3 Teorías relacionadas al tema

1.3.1 Mantenimiento

Conjunto de procedimientos asignados a mantener equipos e instalaciones en servicio en un mayor tiempo posible, rastreando la más alta disponibilidad y con el máximo rendimiento [...]. Abarca todas las técnicas Engloba las técnicas que permiten darle una prevención a las averías, efectuar revisiones, engrases y reparaciones, dándole al mismo tiempo un buen funcionamiento a la operatividad de las máquinas, a sus consumidores y contribuyendo a los beneficios de la empresa (Sanzol, 2010, p.8).

Esta afirmación nos deduce que como los equipos de las empresas no pueden mantenerse en buen funcionamiento por sí solos, se debe contar con un grupo de personas que trabajen dentro y que se encarguen de esto, conformando así el al departamento de mantenimiento de las empresas una solución adecuada.

El mantenimiento es un conjunto de técnicas asignadas a conservar equipos e instalaciones en servicio durante un buen tiempo posible [...]. asignadas a darle solución a las fallas, en las cuales no solo buscan solucionar las fallas que se producen en los equipos sino sobre todo hacer una prevención y actuar para que no vuelvan a producirse (Garcia, 2010, p.2).

Concuerdo con el autor porque nos garantiza una serie de alternativas para dar solución a las fallas que se producen en los equipos y sobre todo una prevención de la solución para darles a estos equipos generando un buen funcionamiento con respecto a su mantenimiento.

1.3.2 Tipos De Mantenimiento

1.3.2.1 Mantenimiento Productivo Total (TPM)

Según Cuatrecasas (2012), sostiene que el TPM es la maximización de la eficacia global del equipo en los sistemas de producción, anulando las averías y los defectos con la participación de todos los integrantes de la empresa, el personal y la maquinaria siempre debe estar presente en el funcionamiento de las máquinas para verificar y solucionar los problemas que se presenten y con su revisión estas queden en cero averías y cero defectos dando lugar a un proceso en flujo constante ordenado en los equipos, define al TPM como: Mantenimiento (Mantener las instalaciones siempre en buen estado), Programado (enfocado al aumento de productividad), Total (implica a la totalidad del personal), no solo al servicio de mantenimiento.(p.671)

Señalándonos que el mantenimiento productivo total requiere de una atención eficaz de los equipos dentro de la empresa y en la cual nosotros tenemos que estar presentes tanto trabajadores como las personas encargadas de la empresa para verificar los errores o averías de los equipos para darle la solución adecuada y así nuestra empresa tenga un mejor rendimiento en su producción.

El TPM asume el reto de darle una solución en la cual tengamos cero fallos, cero incidentes y cero defectos para optimizar la eficacia de un proceso productivo, permitiendo reducir costes y stocks intermedios y finales, con lo que la productividad mejora [..]. El TPM tiene como acción principal: cuidar y explotar los sistemas y procesos básicos productivos (Sacristán, 2001, p.59).

Concuerdo con el autor que el TPM es un reto en el que está involucrado todos los miembros de la organización para verificar y lograr mejorar el rendimiento de las máquinas para que sea más eficiente y no vuelva a generarnos más errores.

1.3.2.1.1 Objetivos Del Mantenimiento Productivo Total

El objetivo principal del TPM es la llegar a tener una mejora en el rendimiento en base a una serie de métodos que nos conlleve a tener un mejor rendimiento posible de nuestros equipos de funcionamiento y en la cual la mejora sea continua en nuestra producción, permitiendo que las paradas de máquinas no se den y disminuyendo los tiempos de intervención. Plantea objetivos como: conseguir el rendimiento constante de los equipos de producción con la participación de todos, de todos los miembros de la organización, Mejora de la fiabilidad y

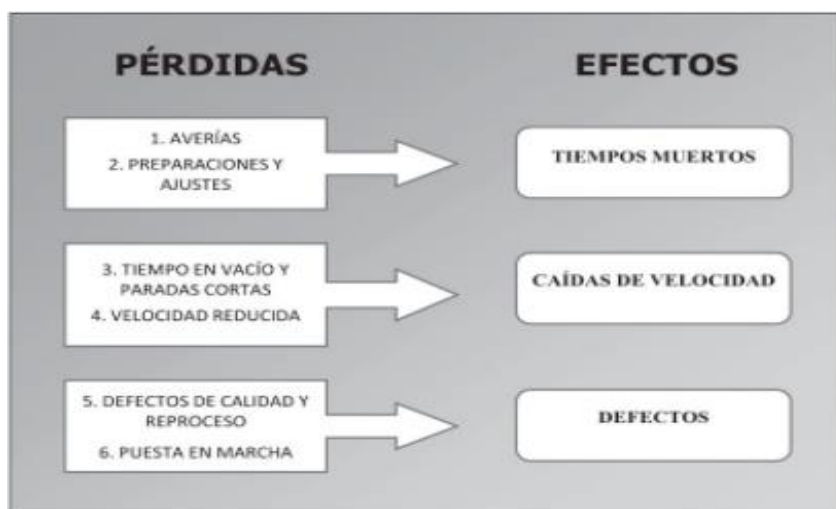
disponibilidad de los equipos para eliminar fallos, a través de la experiencia adquirida en las actividades ayudarle a la empresa a adquirir nuevos equipos y formar a personal técnico capacitado en líneas que conozcan las instalaciones (Sacristán, 2001, p.61).

Concuerdo con el autor porque el mantenimiento productivo total es una mejora continua que se da dentro de la empresa a las máquinas que se encargan de realizar su proceso de funcionamiento en la que nos genera un mejor rendimiento en su producción, en la que están involucrados todos los miembros de la organización para hacer posible ese rendimiento y que la empresa tenga mejores ganancias con respecto a la aplicación del mantenimiento, ya que se usaron una serie de procesos para lograr el objetivo y tenemos como respuesta ganancias diarias.

Según Cuatrecasas (2012), nos deduce que los objetivos también los conocemos como las (seis grandes pérdidas), las cuales son un objetivo primordial para ponerle una seria atención se hallan directa o indirectamente relacionadas con los equipos y luego dan lugar a la disminución de eficiencia del sistema productivo, Tiempos muertos o de paro del sistema, velocidad de funcionamiento menor a la capacidad de los equipos y Productos con defectos u operaciones que no tienes un equivalente funcionamiento en el equipo(p.671).

Nos señala que los problemas ocasionados los encontramos en cualquier equipo de producción que tengamos dentro de nuestra empresa, y estos se dan mediante una manipulación o un mal estado de los equipos a consecuencia de esto los equipos se hacen menos productivos y nos genera problemas dentro de la producción.

Figura 6. Las Seis Grandes Pérdidas Y Sus Agrupaciones



Fuente: Cuatrecasas y Torrel

1.3.2.1.2 Finalidad del mantenimiento productivo total

La finalidad del mantenimiento es llegar a la búsqueda permanente de la mejora de todos las maquinas o equipos de funcionamiento con el fin de mejorar el proceso y se tenga una mejor producción, a través de técnicas concretas y una participación diaria de todos los miembros y funciones de la organización, en particular de todas las relacionadas con el proceso productivo (Sacristán,2001, p.60).

Generar buscar la mejor forma de mejorar la productividad dándole fin a los errores y así mejorar nuestro proceso de trabajo dentro de la empresa para tener una mejor producción en la que no se tenga fallas de ninguna índole porque se le hizo un mantenimiento total a ello.

1.3.2.2 Mantenimiento preventivo

Según Páez (2011), señala que este mantenimiento también es denominado mantenimiento planificado porque tiene lugar antes de que ocurra una falla o avería en los equipos de funcionamiento, se efectúa bajo condiciones controladas sin la existencia de algún error conocido en el sistema. Se realiza a razón de la experiencia y pericia del personal a cargo, los cuales son los encargados de determinar el momento necesario para llevar a cabo dicho procedimiento; también puede estipular el momento adecuado a través de los manuales técnicos. (p.16)

El autor nos señala el mantenimiento preventivo es darle una solución previa al problema que se puede dar dentro de la maquina o equipo de funcionamiento y que con esta solución previa que se le hizo no volvamos a tener problemas en los equipos.

Según García (2010), define que el mantenimiento preventivo tiene por misión mantener un nivel constante en los equipos de servicio programando la solución de los problemas que se puedan dar dentro de los equipos y no haya averías o fallas en los equipos porque se hizo una programación en el momento más oportuno. (p.17)

El autor sostiene que para tener un mantenimiento preventivo debemos identificar los problemas que se puedan dar en las máquinas y tener en cuenta una solución previa para que no vuelvan a salir y así tener una mejora en la producción.

Según Becerra y Paulino (2012), mencionan que “el mantenimiento preventivo es el pilar fundamental de todos los departamentos de mantenimiento y, es definido como el conjunto de actividades o tareas planificadas previamente, que se llevan a cabo con la finalidad de

contrarrestar con anticipación los fallos de los activos, y de esa manera garantizar que los equipos, máquinas, instalaciones, etc. cumplan con las funciones requeridas durante su ciclo de vida, alargar el ciclo de vida de los activos, y mejorar la eficiencia de los procesos”(p.58).

Concuerdo con el autor que el mantenimiento preventivo es la ejecución de inspecciones mediante la cual se lleva a cabo un cronograma de implementación previa para verificar el tiempo y detectar los errores para luego hacer una mejora de estos y solucionarlos de una manera adecuada.

1.3.2.3 Mantenimiento Correctivo

Según Becerra y Paulino (2012), mencionan que el mantenimiento correctivo es el conjunto de actividades o tareas destinadas a corregir las fallas o defectos que se presentan en las máquinas o equipos de manera inmediata o programando la detención del equipo para momentos de menor actividad, como un fin de semana, días feriados, etc. Conjunto de actividades de reparación y sustitución de elementos deteriorados, que se realiza cuando aparece el fallo. (p.63)

Los autores mencionan que es un mantenimiento destinado a corregir una falla que se presente en cualquier momento, en la que los primeros en verificarla son los trabajadores quienes determinan cuándo se debe parar y estos se lo ponen en marcha al equipo lo más rápido posible y al a un costo más bajo.

La intervención se realiza con motivo de la avería, el operador del equipo avisa de la falla e interviene el personal de mantenimiento [...]. La avería se produce cuando se está utilizando los equipos en muchos casos el usuario no informa de la falla para poder seguir con la producción esto puede deteriorar aún más la instalación (Boero, 2014, p.24).

Según el autor concuerdo que durante el problema presente en las maquinas o equipos de funcionamiento es el personal encargado el que interviene en el momento exacto y le da una solución, y que son ellos los que están presentes al verificar la falla y hacer una solución previa para que el problema no vuelva a salir.

1.3.2.4 Mantenimiento Predictivo

El mantenimiento predictivo es el que persigue conocer e informar permanentemente del estado y operatividad de las instalaciones de determinadas variables, para aplicar este mantenimiento es necesario identificar variables físicas (temperatura, vibración, consumo de energía, etc.) cuya variación sea indicativa de los problemas que puedan estar apareciendo en el equipo. (García, 2010, p.18).

Concuerdo con el autor que es importante conocer la operatividad de las maquinas identificando todas las variables que se encuentran a su alrededor, que tengan relación directa y ocasionen fallas en los equipos de trabajo y a esto darle un mantenimiento para tener una solución acorde a los problemas.

Según Becerra y Paulino (2012), mencionan “En un mantenimiento predictivo, la detección de futuras fallas se efectúa por medio de instrumentos y ensayos de cierta complejidad, basados en desarrollos tecnológicos y persiguiendo una serie de métodos normalizados [..]. De esta manera se tiene una idea de cuándo ocurrirá la falla y, por lo tanto, permite planificar las intervenciones. Esto implica, que el mantenimiento predictivo se encuadra dentro del mantenimiento planificado” (p.60).

Los autores nos mencionan que el mantenimiento predictivo surge como el servicio al desgaste de una o más piezas o componentes de equipos prioritarios a través de la medición, y en el cual el objetivo es determinar una planificación de las fallas en un punto exacto de cambio o reparación antes que se produzca la falla.

1.3.2.5 Mantenimiento cero horas

El mantenimiento cero horas es el conjunto de tareas cuyo objetivo es revisar los equipos e intervalos programados bien antes de que aparezca ningún fallo, dicha revisión consiste en dejar el equipo cero horas de funcionamiento, es decir como si el equipo fuera nuevo, en estas revisiones se reparan todos los elementos sometidos a desgaste, se pretende asegurar un gran tiempo de buen funcionamiento fijado de antemano. (García, 2010, p.18).

Concuerdo con el autor que el mantenimiento cero horas se da mediante una actividad de trabajo en los equipos en la cual no se da ninguna falla en la máquina y en la que se debe tener una mejor elevación en su producción durante el seguimiento de los equipos y las maquinas trabajan como si fuesen nuevas.

1.3.2.6 Mantenimiento en uso

Es el mantenimiento básico de un equipo realizado por los usuarios del mismo, consiste en una serie de tareas elementales realizadas (tomas de datos, inspecciones visuales, limpieza, lubricación, sino también solo un entrenamiento breve, este tipo de mantenimiento es la base del TPM (Total Productive Maintenance, mantenimiento productivo total) (García,2010, p.18).

Con respecto al autores sostengo que en el mantenimiento en uso los que más tenemos relación somos los que laboramos dentro de esta empresa para que de acuerdo a este trabajo estemos basados en base a datos que se ven durante el procedimiento o horario de turno.

1.3.2.7 Mantenimiento Autónomo

Según Cuatrecasas (2012), afirma que “el mantenimiento autónomo es llevado a cabo por todos los operarios en sus puestos de trabajo, pretende que las acciones básicas de mantenimiento y prevención se hagan ya desde el propio puesto de trabajo” (p.673).

Concuerdo con el autor que en el mantenimiento autónomo estamos involucrados todos los representantes de la empresa y todos aportamos en la obtención de los beneficios en la mejora de alguno de estos procesos, aportando en los conocimientos de equipos o maquinas con respecto a la experiencia que tenemos trabajando dentro de esta.

1.3.3 Importancia del mantenimiento

Según Becerra y Bohórquez (2007), sostienen que el área de mantenimiento no sólo deberá mantener las máquinas sino también las instalaciones de: iluminación, redes de computación, depósitos, calles internas, agua, aire acondicionado, sistemas de energía eléctrica, etc., que afecten directa o indirectamente a los equipos. Deberá coordinar con recursos humanos un plan para la capacitación continua del trabajador ya que es importante mantener al personal actualizado que tenga conocimiento en el área y sepa darle soluciones a los problemas que se den en las máquinas. (P.28)

Según los autores con el mantenimiento no solo se les tiene que hacer a las máquinas o equipos sino a todo el proceso o cada una de las áreas, para obtener una mejora en cada una de estas y así trabajar todos en manera conjunta por un solo objetivo que es generar sus mejores ganancias a la empresa.

1.3.4 Finalidad del Mantenimiento

Según Becerra y Bohórquez (2007), sostienen que la finalidad del mantenimiento es alcanzar el máximo nivel de efectividad en el funcionamiento del sistema productivo sin afectar la o contaminar el medio ambiente y así tener una mejor seguridad de nuestros trabajadores. Lo que implica, conservar el sistema de producción y servicios funcionando con el mejor nivel de fiabilidad posible, reducir la frecuencia y gravedad de las fallas. (p.28)

Con relación a los autores concuerdo que la importancia del mantenimiento dentro de una empresa es un proyecto de mucha ayuda para esta debido a que puede generar las mejores ganancias realizando un mantenimiento previo a sus equipos y así no tener problemas en sus equipos de funcionamiento ni tener pérdidas económicas ni generar inconvenientes en lo que es calidad de servicio al cliente.

1.3.5 Objetivos del mantenimiento

Los objetivos del mantenimiento deben ser concretos dentro de la empresa o el área al cual estamos desarrollando para reducir y evitar que se den las fallas en los equipos, Evitar paros de máquina, evitar accidentes, disminuir fallos que no se puedan evitar y mantener los bienes en buenas condiciones (Muñoz, 2003).

El autor nos señala que el objetivo del mantenimiento es un plus donde nosotros como participantes de la empresa entramos a verificar cada una de las actividades de las máquinas y logremos tener un poco cantidad de errores, que estos sean mínimos en cada elaboración del producto o que simplemente no salgan estos errores.

1.3.6 Implantación de un programa de TPM

Según Cuatrecasas y Torrel (2010), sostiene que la implantación del TPM tiene como objetivo principal la obtención del máximo rendimiento o máxima eficiencia global: OEE (Overall Equipment Effectiveness) de un sistema productivo a través de la correcta gestión de los equipos que lo forman. (p.45)

Según Cuatrecasas y Torrel (2010), sostiene que la implantación del TPM comprenderá el desarrollo de las siguientes actividades:

- Incremento del ciclo y a calidad de la vida de los equipos.
- Establecimiento del mantenimiento autónomo en el propio puesto de trabajo.
- Reordenación de las tareas de departamento de mantenimiento hacia la prevención.
- Gestión del mantenimiento preventivo y correctivo optimizada.
- Mejora de la funcionalidad y mantenimiento de los equipos.
- Formación y entrenamiento del personal productivo y de mantenimiento.
- Incidencia en el diseño de los equipos, pensados para obtener el máximo rendimiento con el mínimo rendimiento.

El autor nos señala que con la implantación del TPM, se logra obtener un alcance en las condiciones de los equipos, también se lograra tener un óptimo funcionamiento de su capacidad productiva de las maquinas en el área de producción fomentando la calidad de los equipos en el área y tener un mejor rendimiento en material terminado en planta.

1.3.7 Etapas de la Implantación de un Programa TPM

Según Cuatrecasas y Torrel (2010), sostiene que el desarrollo de un programa TPM se lleva a cabo normalmente en cuatro fases claramente diferenciadas con unos objetivos propios en cada una de ellas:

1. Preparación
2. Introducción
3. Implantación
4. Estabilización

Tabla 4. Etapas comprendidas en cada fase de implantación de un sistema TPM

Fase	Etapas	Aspectos de gestión
1.preparacion	1. Decisión de aplicar el TPM en la empresa	La alta dirección hace público su deseo de llevar a cabo un programa TPM a través de reuniones internas, boletines de la empresa, etc.
	2. Informacion sobre TPM	campañas informativas a todos los niveles para la introducción del TPM
	3. Estructura promocional del TPM	Formar comités especiales en cada nivel para promover TPM. Crear una oficina de promoción del TPM.
	4. Objetivos y políticas básicas TPM	Analizar las condiciones existentes; establecer objetivos, proveer resultados.
	5. Plan maestro de desarrollo del TPM	Preparar planes detallados con las actividades a desarrollar y los plazos de tiempo que prevean para ello.
2.Introduccion	6. Arranque formal del TPM	Conviene llevarlo a cabo invitando a clientes, proveedores y empresas o entidades relacionadas.
3.implantacion	7. Mejorar la efectividad del equipo	Seleccionar un(os)equipo (os) con pérdidas crónicas y analizar causas y efectos para poder actuar
	8. Desarrollar un programa de mantenimiento autónomo	Implicar en el mantenimiento diario a los operarios que utilizan el equipo, con un programa básico y la formación adecuada.
	9. Desarrollar un programa de mantenimiento planificado	Incluye el mantenimiento periódico o con parada, el correctivo y e predictivo.
	10. formación para elevar capacidades de operación y mantenimiento.	entrenar a los líderes de cada grupo que después enseñaran a los miembros del grupo correspondiente
	11. Gestión temprana de equipos	diseñar y fabricar equipos de alta fiabilidad y mantenibilidad
4.Consolidacion	12. Consolidación del TPM y elevación de metas.	mantener y mejorar los resultados obtenidos, mediante un programa de mejora continua, que puede basarse en la aplicación del ciclo PDCA

Fuente: Cuatrecasas y Torrel

1.3.8 Eficiencia Global de los Equipos

Según Cuatrecasas y Torrel (2010), señala que el TPM permite mejorar la eficacia con la que operan los equipos e instalaciones productivas, y como resultado de ello puede aumentar considerablemente la eficiencia del sistema productivo. También denominada “eficiencia global de equipos”, rendimiento operacional o OEE (Overall Equipment Effectiveness). (P.111)

Tabla 5. Relación de los coeficientes de eficiencia global del equipo con Las seis grandes pérdidas

COEFICIENTE DE EFICIENCIA	TIPOS DE PERDIDAS
DISPONIBILIDAD (D)	1.Averías
	2.Tiempo de Reparaciones
EFECTIVIDAD (E)	3.Paradas y Tiempo de Vacío
	4.Reducciones de Velocidad
CALIDAD (C)	5.Productos Defectuosos y Reprocesados
	6.Puestas en Marcha sin Producto Real

Fuente: Cuatrecasas y Torrel

Cuatrecasas y Torrel (2010), deduce que de acuerdo con los coeficientes anteriores y las pérdidas a las que hacen referencia, podemos pasar ya a determinar la expresión de la eficiencia global. Se aplicará lo mismo a un equipo, a un conjunto de equipos, a toda una línea o célula productiva. (p.113)

Rendimiento o Eficiencia Global de equipos productivos:

$$EG = D \times E \times C$$

Donde:

D= Coeficiente de disponibilidad o fracción de tiempo que el equipo está operando.

E= Efectividad o Rendimiento de ciclo o nivel de funcionamiento de acuerdo con los tiempos de paro.

C= Coeficiente o tasa de calidad o fracción de la producción obtenida que cumple con los estándares de calidad.

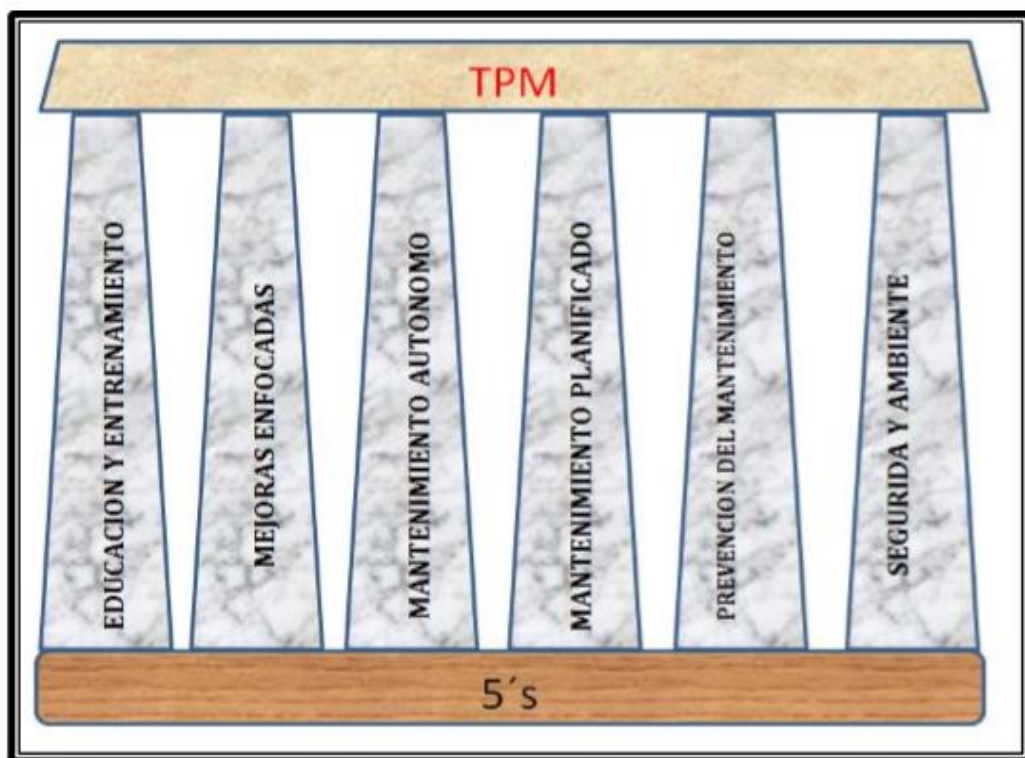
El resultado obtenido para la eficiencia global será un porcentaje, que, con anterioridad a la introducción de mejoras, debería determinarse para poder así conocer cuál es el punto de partida del equipo cuya eficiencia quiere mejorarse, y como se va obteniendo la programación de la eficiencia a medida que se implementan mejoras (Cuatrecasas y Torrel, 2010, p.113).

La eficacia del planteamiento de una implantación en cuatro fases se basa en el hecho de que no se puede reducir las averías de una manera significativa. (Cuatrecasas y Torrel, 2010, p.109).

1.3.9 Pilares del TPM

Tuarez (2013), Sostiene que el sistema de mejora continua TPM se fundamenta en 8 pilares que al ser aplicados dentro de la organización garantizan la obtención de mejoras en los sistemas productivos. (P.167)

Figura 7. Pilares del TPM



Fuente: Tuarez

1.3.9.1 Educación y entrenamiento

Este pilar tiene como objetivo aumentar las capacidades de y habilidades de los empleados (Tuarez, 2013, p.167).

1.3.9.2 Mejoras Enfocadas

Tuarez (2013), sostiene que el objetivo de este pilar es eliminar sistemáticamente las grandes pérdidas ocasionadas con el proceso productivo, las cuales pueden ser:

- Fallas en los equipos principales
- Cambios y ajustes no programados
- Desperdicios y reproceso
- Fallas de equipos auxiliares
- Ocio y paradas menores
- Reducción de velocidad
- Defectos en proceso

1.3.9.3 Mantenimiento Autónomo

El objetivo de este pilar es conservar y mejorar las condiciones del equipo con la participación del usuario y operador involucrándolo en el cuidado, a través de un alto grado de formación y preparación de profesional que enseñen conductas de respeto hacia las condiciones de operación y conservación de las áreas de trabajo (Tuarez, 2013, p.167).

Tuarez (2013), sostiene que con la implementación de este pilar se busca:

- Emplear el equipo como instrumento para aprendizaje y adquisición de conocimiento.
- Desarrollar nuevas habilidades para el análisis de problemas y creación de un nuevo pensamiento sobre el trabajo.
- Evitar el deterioro del equipo mediante una operación correcta y su permanente verificación de acuerdo a los estándares.
- Mejorar el funcionamiento del equipo mediante el aporte creativo del operario.
- Lograr un completo sentimiento de pertenencia y responsabilidad del trabajador.

1.3.9.4 Mantenimiento planificado o progresivo

Tuarez (2013), sostiene que su meta es eliminar los problemas de máquinas o equipo a través de acciones de mejora, preventivas y predictivas, y su propósito final es el avanzar gradualmente hacia la búsqueda de la meta cero averías en la planta industrial. (p.167)

Tuarez (2013), sostiene que, para una correcta gestión de las actividades de mantenimiento, es necesario contar con:

- Bases de datos de incidencias y de problemas más comunes.
- Información interna de (experiencia de los operarios de mantenimiento) y externa (respaldo de y experiencia de los proveedores de equipos).
- Capacidad de programación de recursos, gestión de tecnologías de mantenimiento.
- Poder de motivación y coordinación del equipo humano encargado de estas actividades.

1.3.9.5 Prevención del Mantenimiento

Una empresa que pretende adquirir nuevos equipos puede hacer uso del historial del comportamiento de la máquina que posee, con el objetivo de identificar posibles mejoras en el diseño y reducir las causas de averías desde el mismo momento en que se negocia un nuevo equipo (Tuarez, 2013, p.37).

1.3.9.6 Seguridad y Ambiente

Tuarez (2013), afirma que este pilar tiene como propósito crear un sistema de gestión integral de seguridad, pretende lograr cero accidentes y cero incidentes medioambientales (p.38).

Tabla 6. siete fases del mantenimiento autónomo

Etapa	Nombre	Actividades a realizar
1	Limpieza e Inspección	Eliminación de suciedad, escapes polvo, identificación de "fugas"
2	Acciones correctivas para eliminar las causas que producen deterioro acumulado en los equipos. Facilitar el acceso a los sitios difíciles para facilitar la inspección.	Evitar que nuevamente se ensucie el equipo, facilitar su inspección al mejorar el acceso a los sitios que requieren limpieza y control, reducción el tiempo empleado para la limpieza.
3	Preparación de estándares experimentales de inspección autónoma	Se diseñan y se aplican estándares provisionales para mantener los procesos de limpieza, lubricación y apriete. Una vez validos se establecerán en forma definitiva.
4	Inspección general	Entrenamiento para la inspección haciendo uso de manuales, eliminación de pequeñas averías y mayor conocimiento del equipo a través de la inspección
5	Inspección Autónoma	Formulación e implantación de procedimientos de control autónomo.
6	Estandarización	Estandarización de los elementos a ser controlados. Elaboración de estándares de registro de datos, controles a herramientas, medidas de producto. Patrones de calidad, etc. Aplicación de estándares.
7	Control Autónomo Pleno	Aplicación de políticas establecidas por a dirección de la empresa. Empleo de tableros de gestión visual, tablas MTBF y tableros kaisen.

Fuente: Tuares

En el grafico vemos que el proceso de implementación fue durante casi tres semanas en las que tuvimos que correr con la implementación y dar con los resultados esperados mediante un seguimiento de la planta y los objetivos trazados para llegar de la mejor manera a la mejora de esta mediante procedimientos y pasos que como ingeniero propongo para la mejora de la productividad de las maquinas cortadoras de papel en la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

1.3.10 Implementación de las 5s

Catreccasas y Torrel (2010), sostienen que son cinco aspectos básicos para el desarrollo de actividades de los procesos de producción y del mantenimiento en particular, con la máxima eficiencia y rapidez (p.134).

Cuatrecasas y Torrel (2010), sostiene que se trata de cinco términos de origen japonés que comienzan con la letra S:

SEIRE – Organizar, Clasificar.

SEITON - Ordenar eficientemente.

SEISO – Limpieza e inspección.

SEIKETSU – Estandarización.

SHITSUKE – Cumplimiento o disciplina.

Cuatrecasas y Torrel (2010), afirman lo siguiente:

Organización (seire)

Mantener en cada puesto de trabajo, solamente los elementos realmente necesarios en la cantidad necesaria y en el lugar preciso.

Orden (seiton)

Una vez que en el área de trabajo solo se hallen los elementos necesarios se deben disponer de una forma fácil y rápida de utilizar y que además puedan encontrarse y guardarse fácilmente.

Limpieza (seiso)

Determinar cómo se llevará a cabo la limpieza de lugares en los que se hace difícil, no solo en el puesto del operario sino también se trata de una limpieza equivalente a una inspección.

Estandarización (seiketsu)

Supondrá que cualquier persona pueda llevar a cabo una determinada actuación operativa.

Figura 8. Maquina Lista Para Llevar A Cabo Su Funcionamiento.



Fuente: elaboración propia

Cumplimiento o disciplina (shitsuke)

Convendrá asegurarse que todas las cuatro S se efectúen correctamente y cumpla con el estándar y lo que este comprende.

Figura 9. Funcionamiento Adecuado De La Máquina



Fuente: Elaboración Propia

1.3.11 costo del mantenimiento de máquina

Los errores más frecuentes en las máquinas son uno de los problemas más comunes dentro de la planta, siendo estos muy perjudiciales para el rendimiento de las máquinas y generándonos un problema con nuestra productividad de máquinas, es por ello que se sacó un presupuesto con respecto al gasto que se le hace para hacer un mantenimiento de estas máquinas y así lleguen a funcionar con normalidad y disminuir los errores.

Tabla 7. Costos De Mantenimiento

N°	MAQUINA	COSTOS				
		MANT. PREVENTIVO	MANT. CORRECTIVO	MANT.PREDICTIVO	FALLAS MECANICAS	
1	GUILLOTINA HARRIS	1000	500	500	500	
2	GUILLOTINA POLAR					
3	GUILLOTINA CHINA					
4	GUILLOTINA WOLEMBERG					
5	GUILLOTINA PERFECTA					
6	CONVERTIDORA 2MTS	500	500	500	300	
7	CONVERTIDORA					
8	CONVERTIDORA					
9	CONVERTIDORA CHM-A					
10	CONVERTIDORA CHM-B					
11	CONVERTIDORA 1.5MTS					
12	CONVERTIDORA 1.5MB					
		1500	1000	1000	800	4300

Fuente: Elaboración Propia

El grafico vemos que el costo que se le hace a las maquinas convertidoras de papel es muy elevado ascendiendo a \$/. 4 300, debido al precio de costo de los equipos que se va a cambiar, pero esto nos conlleva a que cuando se le hace el mantenimiento las probabilidades son que para que vuelva a fallar es muy difícil que se tenga otra vez el mismo error por el tiempo de duración, cuando le hacemos el cambio de los equipos esto ya queda para una duración de meses.

1.4 Maquinas Cortadoras de Papel

1.4.1 Maquinas cortadoras de Papel CHMA Y CHMB

China de muy alta velocidad de la maquina láminas de papel se utiliza para cortar el rollo de papel en hojas a medidas requeridas, su rapidez de los cuchillos es alta y estable, la adopción hace que su funcionamiento tenga una alta precisión y larga vida.

A diferencia de la máquina cortadora de papel la CHMA tiene cuatro brazos que hace que el funcionamiento sea más rápido porque se puede colocar cuatro bobinas de papel para su cortado y las maquinas CHMB solo cuenta con dos brazos para su proceso de conversión.

Figura 10. Maquina CHMA



Fuente: Elaboración Propia

Figura 11. Maquina CHMB



Fuente: elaboración propia

1.4.2 Maquinas cortadoras de Papel Guillotinas

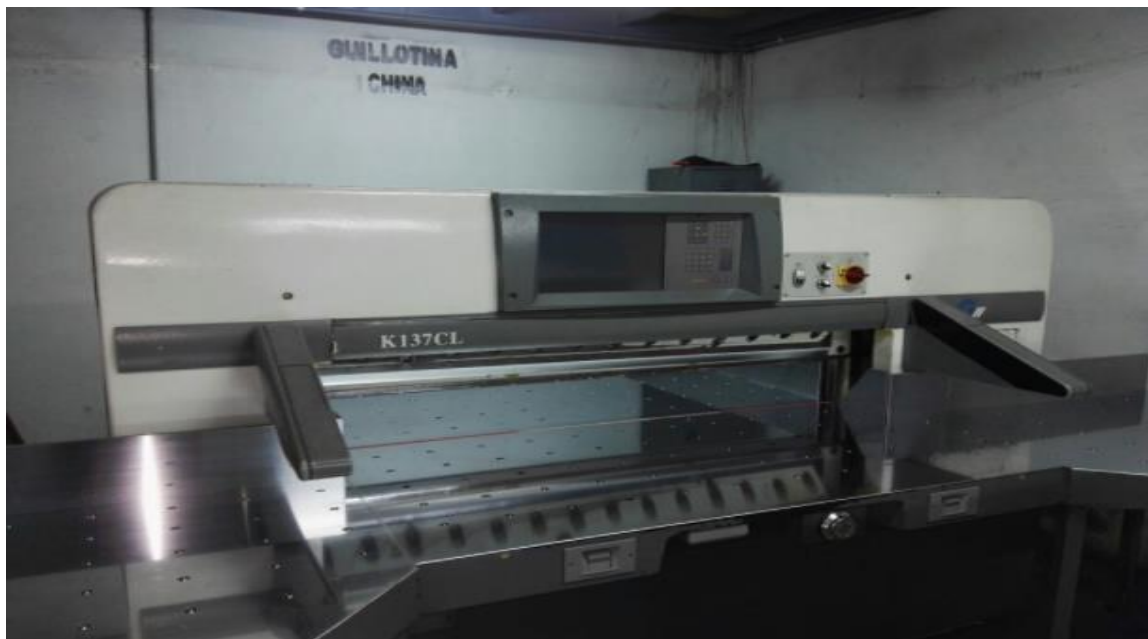
Las máquinas guillotinas para papel vienen en distintos tamaños por lo general desde unos 30 cm de largo mayormente se utiliza para cortar papel y cartón de una medida más exacta y de tamaños más pequeños.

Figura 12. Maquina Guillotina



Fuente: Elaboración Propia

Figura 13. Maquina Guillotina China



Fuente: Elaboración Propia

1.5 Formulación del problema

1.5.1 Problema General

¿De qué manera la Aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L., ATE, 2018?

1.5.2 Problemas Específicos

¿De qué manera la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la disponibilidad de las de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L., ATE, 2018?

¿De qué manera la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la confiabilidad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L., ATE, 2018?

1.6 Justificación del Estudio

1.6.1 Justificación Técnica

La aplicación del TPM en la empresa Convertidora del pacifico E.I.R.L, proporciona un servicio adecuado de mantenimiento en la que se detalla un control en cada funcionamiento de las maquinas garantizándonos un excelente servicio de calidad y logrando mantener operativas las maquinas durante su funcionamiento y no tengamos pérdidas para aumentar nuestras ganancias y estemos en equilibrio del mercado.

1.6.2 Justificación Económica

La aplicación del TPM, en la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L., reduce los costos dado que los resultados obtenidos mejoran las utilidades y la productividad de la empresa, para ello se tuvo un costo beneficio, en la cual el resultado de esta implementación es mayor a 1. Entonces se justifica económicamente que las maquinas en área de producción reducen las horas improductivas, averías, paros y aumenta la producción para tener un trabajo más eficiente y eficaz.

1.6.3 Justificación Social

La aplicación del TPM en la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L. ayuda a reducir errores que se dan con la idea de mejorar la productividad de las maquinas cortadoras de papel con el apoyo constante de todos los miembros de la empresa aportando cada uno con las actividades que se planteen para tener un mejor rendimiento de las máquinas y que los errores no vuelvan a salir, en la cual la empresa será beneficiada con las practicas que se hará de mantenimiento productivo total brindando un fuerte lazo con todas las áreas sin excepción alguna generando así una mejor comodidad donde el trabajador se sienta a gusto de laboral diariamente.

1.7 Formulación De Hipótesis

1.7.1 Hipótesis General

El mantenimiento productivo total mejora la productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.

1.7.1 Hipótesis Específica

El mantenimiento productivo total mejora la eficiencia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.

El mantenimiento productivo total mejora la eficacia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.

1.8 Formulación De Los Objetivos

1.8.1 Objetivo General

Determinar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.

1.8.2 Objetivos Específicos

Demostrar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficiencia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.

Demostrar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficacia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.

II. MÉTODO

2.1 Tipo y Diseño de Investigación

2.1.1 Tipo de Investigación por su finalidad es aplicada

La tesis de investigación aplicada es pertinente cuando una revisión de la literatura no es suficiente para responder a una pregunta planteada por la problemática. El autor procede entonces a una recolección y análisis de información sobre el terreno o en laboratorio; se pueden distinguir las tesis de investigación fundamental de las tesis de investigación aplicada (Gómez & Alzate, 2015).

Es aplicada porque se hará uso de mantenimiento productivo total para dar solución a la realidad problemática de la productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.

Por su nivel es explicativa.

Cuando tenemos un estudio explicativo es porque vamos más allá de la descripción de definiciones o fenómenos, o del establecimiento de relaciones entre conceptos; están dirigidos a responder a las causas de los eventos, sucesos y fenómenos físicos o sociales. (Hernández, Fernández y Baptista 2014, p. 126).

El estudio explicativo nos deduce responder las causas de los eventos físicos o sociales, con el interés de explicar por qué ocurre el fenómeno, también las condiciones que tendrá o el efecto.

2.1.2 Diseño de la investigación

Experimental de tipo cuasi- experimental

La presente investigación es experimental porque se manipula la variable independiente para observar el efecto de la aplicación del TPM.

Diseño cuasi experimental en el que el impacto de un tratamiento se establece por la comparación de una medida anterior y otra posterior al tratamiento, tomadas en dos grupos. A uno se le aplica el tratamiento y al otro no. (León y Montero 2011, p.194).

Longitudinal.

“El interés del investigador es analizar cambios a través del tiempo en determinadas categorías, conceptos, sucesos, eventos, variables, contextos o comunidades, o bien, en las relaciones entre éstas”. (Hernández S., Fernández C. y Baptista P. 2014, p.278).

La presente investigación es longitudinal debido a que se tomaran los datos a través de un periodo de tiempo de 01 mes.

2.2 Variables, Operacionalización

2.2.1 Mantenimiento Productivo Total

2.2.1.1 Concepto

El TPM asume el reto de cero fallos, cero incidentes y cero defectos para mejorar la eficacia de un proceso productivo, permitiendo reducir costes y stocks intermedios y finales, con lo que la productividad mejora (Sacristán, 2001, p.59).

Respecto al autor sostengo que para el mantenimiento productivo total lo que nosotros tenemos que lograr tener es un eficiente funcionamiento de las máquinas, que estas no tengan ningún problema, ya sea falla o avería y no ocasione pérdida de tiempo, la producción tiene que ser la mayor posible para ello debemos solucionar todo tipo de dificultades que se puedan presentar y que ya no vuelvan a darse.

2.2.1.2 Dimensiones

A. Disponibilidad

La capacidad del equipo para llevar a cabo con éxito la función requerida en un momento específico o durante un periodo de tiempo específico (Aquispe, 2015, p.61).

$$\frac{\text{Horas de trabajo Prog.} - \text{Horas de fuera de servicio.}}{\text{Horas de trabajo prog.}}$$

B. Confiabilidad

La confiabilidad es la posibilidad de que realice ciertamente las funciones para las que fue plasmado, durante el período de tiempo especificado y con las condiciones que se dan durante el proceso de funcionamiento. En ese sentido, la confiabilidad es una medida que resume el perfil de funcionalidad de un artículo (Becerra y Paulino, 2012, p.100).

$$\frac{\text{tiempo medio entre fallas}}{\text{tiempo medio entre fallas} + \text{tiempo medio para reparacion.}}$$

2.2.2 Productividad

2.2.2.1 Concepto

La productividad va en relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla, también se define como el uso eficiente de recursos o el logro de una mayor producción y calidad con el insumo [...]. a veces la productividad se considera como un uso más potente de recursos como la mano de obra y las máquinas, donde nos indique el rendimiento y la eficiencia de nuestros equipos y si se mide con precisión (Prokopenko, 1989, p.3).

Concuerdo con el autor donde menciona que la producción obtenida dentro de una empresa está relacionada con los recursos utilizados en la cual incurren todos los trabajadores dentro del campo y en el cual se desempeñan, y que a la vez trabajen en conjunto para lograr la mejor satisfacción de la productividad y que la empresa crezca o logre tener sus objetivos en una mejora de su productividad.

2.2.2.2 Importancia de la Productividad

Es importante porque en gran parte se da mediante una serie de acontecimientos o métodos para aumentar la competitividad de las máquinas y logremos aumentar sus utilidades en su desarrollo, se genera mediante el mejoramiento de la eficacia y la calidad de la mano de obra, materia prima perfeccionándolas para que el producto terminado sea de primera calidad produciendo aumentos constantes durante todo su proceso de funcionamiento (Prokopenko, 1989, p.6).

La productividad tiene relación con la mano de obra de los trabajadores que se encuentran dentro de la empresa y el nivel de satisfacción que den para lograr tener una productividad de primer nivel y que sea equitativa durante su proceso de funcionamiento, verificando y constatando que los equipos estén en buen esta y no tenga problemas de pérdidas de tiempos en alguna falla que se pueda dar en la planta de trabajo.

2.2.2.3 Dimensiones

A. Eficiencia

Consiste en la medición de los esfuerzos requeridos para alcanzar los objetivos (Fleitman, 2008, p.98).

$$\frac{\textit{tiempo util}}{\textit{tiempo total}}$$

B. Eficacia

Mide los resultados alcanzados en función de los objetivos que se han propuesto, presuponiendo que estos objetivos se cumplen de manera organizada y ordenada (Fleitman, 2008, p.98).

$$\frac{\textit{total de resmas de papel producidas}}{\textit{total de resmas de papel programadas}}$$

Tabla 8. Operacionalización de las variables

Variable s	Definición Conceptual	Definición Operacional	Dimensi ones	Indicador	Escala de los Indicadores
VI: manteni miento producti vo total	El TPM asume el reto de cero fallos, cero incidentes y cero defectos para mejorar la eficacia de un proceso productivo,(Sacristán,2001, p.59).	Modelo de gestión donde nos evita una gran cantidad de pérdidas en la producción de las maquinas en su funcionamiento y en la que incurrimos para maximizar su eficacia todos los trabajadores mejorando la disponibilidad de equipos y retrasos de las máquinas.	Índice de disponibi lidad	$\frac{\text{Horas de trabajo Prog.} - \text{Horas de fuera de servicio.}}{\text{Horas de trabajo prog.}}$	Razón
			Índice de confiabili dad	$\frac{\text{tiempo medio entre fallas}}{\text{tiempo medio entre fallas} + \text{tiempo medio para reparacion.}}$	Razón

VD: Producti vidad	La productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla, también se define como el uso eficiente de recursos o el logro de una mayor producción y calidad con el insumo. (Prokopenko, 1989, p.3).	Relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados, sirve para evaluar el rendimiento de las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados dentro de la empresa donde se desempeñan.	Eficiencia.	$\frac{\text{tiempo util}}{\text{tiempo total}}$	Razón
			Eficacia	$\frac{\text{total de resmas de papel producidas}}{\text{total de resmas de papel programadas}}$	Razón

2.3 Población y Muestra

2.3.1 Población

Para la presente investigación, se tiene como población la producción total de las 12 máquinas cortadoras de papel en un periodo de 30 días equivalente a 01 mes.

Se llama población o universo al conjunto de los elementos que van a ser verificados en la ejecución de un experimento. Cada uno de los elementos que componen la población es llamado individuo o unidad estadística [...]. Atendiendo al número de elementos que la componen, una población puede ser finita o infinita. Aun en el caso de una población finita, el número de individuos que la forman puede ser suficientemente grande como para que sean observados todos ellos (Vargas, 1995, p.34).

2.3.2 Muestra

La muestra es un subconjunto de la población. La muestra debe ser representativa, eso quiere decir que las características presentes en la población deben estar representadas en la muestra [...]. Debe contar con el número necesario de elementos para que dé la información necesaria para generalizar los resultados (Eger, p.39).

En la presente investigación tiene como muestra 12 máquinas cortadoras de papel en el área de producción.

2.4 Técnicas e instrumentos de recolección de datos

2.4.1 Recolección de Datos

La técnica que se utiliza para la recolección de datos es la observación en la que se realizara un análisis de datos donde se reporte las paradas y los problemas frecuentes al detalle en las máquinas cortadoras de papel de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L en el área de producción.

2.4.2 Instrumento de Recolección de Datos

La técnica que se utilizara es la guía de observación en la cual verificaremos el principal problema mediante un seguimiento dentro de la empresa convertidora del pacifico, en donde encontraremos reportes de fallas de máquinas y horas de parada durante su funcionamiento. La base de datos es de un mes de 30 días o 720 horas, en donde encontramos la documentación de las fallas que existen en las máquinas cortadoras de papel de la empresa y pueden ser tratadas de acuerdo a como lo vamos a analizar.

Los datos son estrictamente reportes oficiales de tal manera que al ser medidos no genere alteraciones que generen problemas económicos para la empresa o dentro del área de producción. Por otro lado, las bases de datos sustraídos son netamente para uso didáctico de la investigación, porque debemos tener en cuenta la confidencialidad de la información que se ha tomado y que como ingenieros tenemos que tomar las mejores decisiones durante su proceso de verificación y darle la mejora del caso.

2.4.3 Validez

La investigación será verificada por personas expertas con alto grado de estudio en el tema de productividad las cuales están son expertas en procesos de mejora en base a proyectos de investigación y en la que nos sirven como base para que nosotros como estudiantes tomemos las mejores decisiones dentro de la empresa para lograr tener una mejor efectividad en nuestro proyecto, estas personas son profesores de la universidad cesar Vallejo- lima norte.

2.4.4 Confiabilidad

Para esta investigación se extraen datos de relativamente comprobados que se dan en las maquinas dentro del área de producción de las maquinas cortadoras de papel de la empresa Convertidora del Pacifico E.I.R.L, donde se encuentra un historial de reportes y las fallas ocasionadas que suelen pasar durante funcionamiento.

2.5 Métodos de Análisis de Datos

2.5.1 Análisis Descriptivo

Se describe el efecto del antes y después de haber utilizado la variable independiente que es la aplicación del mantenimiento productivo total (TPM). en la cual se ilustra las evidencias presentes en la mejora obtenida del proyecto realizado.

2.5.2 Análisis Inferencial

Se estima la relación que existe entre la variable independiente y la variable dependiente y así mismo la mejora de la variable dependiente.

2.5.3 Prueba de Normalidad

Entre la prueba de normalidad las más conocidas son shapiro wilk y kolmogorov- smirnow. Para la shapiro wilk las muestras son menores o iguales a treinta (30) y para kolmogorov-smirnow, cuando las muestras son mayores a treinta (30).

2.5.4 Contrastación de Hipótesis

Es un procedimiento que se da mediante la evidencia maestra en donde se emplea para determinar si la hipótesis del enunciado no debe rechazarse en la que es racional y es irracional si debe ser rechazada. Hay varios tipos de pruebas wilcoxon para pruebas no paramétricas y la t de student para pruebas paramétricas.

2.6 Aspectos Éticos

En este proyecto de investigación se toma como criterio los lineamientos de la escuela de ingeniería de la universidad cesar Vallejo, para así realizar este proyecto cuantitativo con toda la responsabilidad por parte del investigador en la cual cumpla con los parámetros establecido por parte de la escuela de ingeniería industrial.

En base a los datos de la información de la empresa convertidora del pacífico E.I.R.L, se manejan de una forma responsable respetando las políticas que da la empresa ya que los datos que hemos sustraído son netamente para fines académicos que serán realizados para nuestro proyecto de investigación.

Con relación a las teorías relacionadas en el tema son fuentes que se obtuvieron mediante resúmenes específicos los cuales se encuentran citados mediante bibliografías y en las cuales se respeta el derecho de autor en los que nos hemos guiado para nuestro proyecto de investigación con sus ediciones sin alteración alguna.

2.7 Desarrollo de la Propuesta

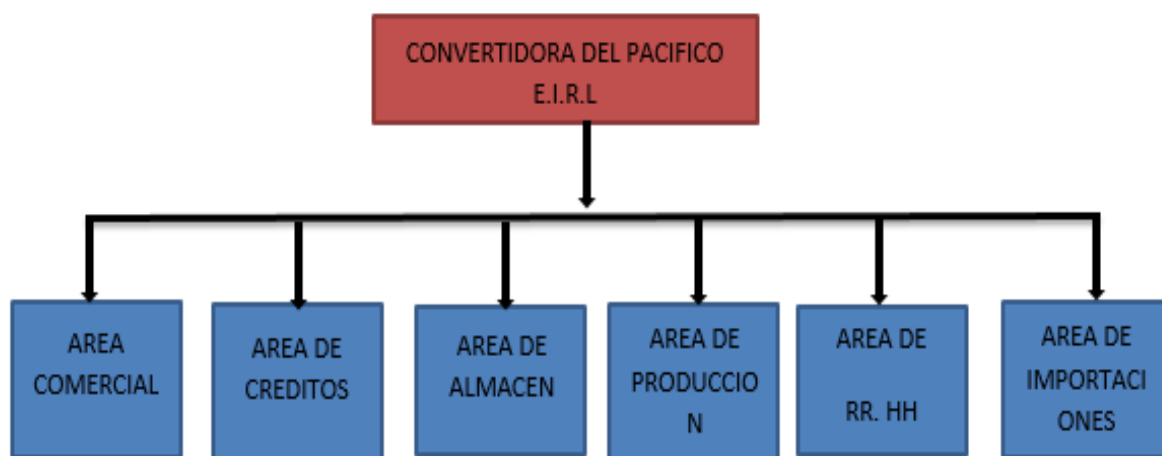
2.7.1 Situación de la Actual

Convertidora del pacifico E.I.R.L, es una empresa muy reconocida en el ámbito industrial surgida a inicios de 1996, que se dedica la conversión de papel ya sean medidas estándar o medidas especiales que nuestros clientes nos soliciten, cuya misión es preservar la completa satisfacción de nuestros clientes cumpliendo con nuestro compromiso de entrega de productos en el tiempo y con la calidad ofrecidos, contribuyendo al desarrollo de agentes económicos a través de la importación, conversión y comercialización de papeles y cartón.

Con respecto a la visión de la empresa es convertirnos en un grupo empresarial peruano líder, con intereses en los segmentos de la industria gráfica, con presencia en la región latinoamericana, perfeccionando continuamente nuestros procesos y desarrollando ciclos de emprendimiento sostenible.

Convertidora del pacifico E.I.R.L, se divide en áreas de apoyo estas son:

Figura 14. Áreas de la empresa



Fuente: Elaboración Propia

Convertidora del pacifico tiene como objetivo atender a la industria gráfica suministrándola de papeles y cartones, tiene maquinas cortadoras de papel donde sus servicios de corte son a medidas especiales a pedidos del cliente con un compromiso y puntualidad en la entrega del producto terminado eficiente, tiene consultores mercantiles de gran experiencia a total disposición donde, su materia prima es bobinas y resmas de diferentes anchos y gramajes las cuales son convertidas y están supervisadas con un buen manejo de control de calidad.

Figura 15. Maquina Con Elementos Confusos



Fuente: Elaboración Propia

Figura 16. Antes De La Limpieza De La Maquina



Fuente: Elaboración Propia

Con respecto a las máquinas estas presentan bastantes fallas mecánicas tales como piñones, rodajes pernos, bombas de presión, escapes de aire, rodajes, entre otras que hacen que las máquinas no produzcas su totalidad o rindan poco, es más las máquinas les falta una limpieza e inspección para mejorar su productividad.

Tabla 9. Lista de Fallas en las Maquinas de Producción

MAQUINAS	FALLAS	CANTIDADES
GUILLOTINA HARRIS	Rompimiento de bombas de presion, cambio de mercaderias,cambio de pernos, desgaste de cuchillas	4
GUILLOTINA POLAR	cambio de aceites, desgaste de cuhillas, rompimiento de cadena de motor, cambio de rodajes	4
GUILLOTINA CHINA	escape en la balbula de aire, atoro en bombas de presion, descalibracion en ajuste de lamina, cambios de aceites	3
GUILLOTINA WOLENBERG	rompimiento de bomba de presion, fallas en pantalla de programacion, atoro en el cortado	4
GUILLOTINA PERFECTA	desgaste en dientes de rodaje,ajuste en motor de presion, salida de conectores	3
CONVERTIDORA 2 MTS	ajuste de pernos, desgaste de piñones,desnivel en el cortado	3
CONVERTIDORA	desgaste de motor,falta de engrases	2
CONVERTIDORA CHMA	ajustes de tornillos, desnivel en corte, afloje de separador de modulos	3
CONVERTIDORA CHMB	desnivel en el cortado, salida de cabezal,	2
CONVERTIDORA 1.5 MTS	ajuste de pernos, desgaste de piñones,desnivel en el cortado	3
CONVERTIDORA 1.5MB	ajuste de pernos, desgaste de piñones desnivel en el cortado, engrase de brazos de rodaje	4
CONVERTIDORA	cambio de balbula,cambio de engranajes, juste en el motor de presion	3
12 maquinas en total 07 cortadoras convertidoras y 05 guillotinas		38

Fuente: Elaboración Propia

En el área de producción el jefe de área programa las toneladas de bobinas a cortar y el tiempo a producir registradas al orden de trabajo en donde se trabaja con las doce máquinas, el operario encargado del cortado es quien pone en marcha el funcionamiento de la máquinas durante el turno que va acorde con los asistentes de producción que hacen la programación que han registrado del pedido del cliente y estos los mandan a convertir para que el producto final sea acorde con lo que el cliente solicito.

Con respecto a la conversión del papel que nos pide el cliente uno de los defectos es que estos nos pidan en grandes cantidades y ocasiona que haya un cuello de botella en el cortado, por ahora la producción alcanzada por día esta abastecida porque las doce máquinas están en un buen funcionamiento y la capacidad de abastecimiento es equitativa porque cumple con todos los pedidos, pero cuando una de nuestras maquinas falla la capacidad de pedido no se abastece y es ahí donde aplicaremos el mantenimiento productivo total para que haya un mantenimiento general y no tengamos problemas en los equipos de producción.

El formato de registro de datos para la disponibilidad y confiabilidad en el área, las horas programadas diarias de los operarios es de 10: 30 horas durante un turno que inicia desde las 8 de la mañana hasta las 19:30 horas más una hora de refrigerios, de lunes a sábados.

Para ello con respecto a la disponibilidad los datos que se tomaron fueron los siguientes:

Tabla 10. Disponibilidad Antes

FORMATO DE RECOLECCION DE HORAS PROGRAMADAS Y HORAS FUERA DE SERVICIO DE PRODUCCION/ MES DE OCTUBRE				
AREA: PRODUCCION				
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA				
DIAS	HORAS DE FUERA DE SERVICIO	HORAS DE TRABAJO PROG.	OBSERVACIONES	
1	1.5	10.5	maq.1 en mtto 1.50 horas	
2	1.5	10.5	maq.2 y 3 mtto 1.50 hora.	
3	0.5	10.5	cambio de mercaderia	
4	3.5	10.5	maq 5 y 7 en mtto 3.50 horas	
5	3.5	10.5	maq 4 y 6 en mtto 3.50 horas	
6	2.5	10.5	maq 10 en mtto 2.50 horas	
7	5.5	10.5	maq 4 en mtto 5.50 horas	
8	1	10.5	maq 7, 9 y 11 cambio de cuchillas 1 hora	
9	1.5	10.5	maq 12 en mtto 1.50 horas	
10	0.5	10.5	cambio de mercaderia	
11	2.5	10.5	maq 8 en mtto 2.50 horas	
12	1	10.5	maq 11 cambio de cuchillas 1 hora	
13	1.5	10.5	maq 3, 5 y 8 cambio de aceite 1.50 horas	
14	0.5	10.5	cambio de mercaderia	
15	4.5	10.5	maq 10 y 11 cambio de aceites 4.50 horas	
16	1	10.5	cambio de mercaderia	
17	3.5	10.5	maq 9, 10 y 11en mtto 3.50 horas	
18	0.5	10.5	cambio de mercaderia	
19	4.5	10.5	maq 6, 7 y 11 cambio de pernos	
20	2	10.5	maq 8 cambio 2 horas de operario	
21	5.5	10.5	maq 12 en mant pernos salidos 5.50 horas	
22	1.5	10.5	Maq 6 y 8 cambio de cuchillas 1.50horas	
23	1	10.5	cambio de mercaderia	
24	7.5	10.5	maq 6 en mtto 7.50 horas	
25	1.5	10.5	cambio de mercaderia	
26	5.5	10.5	maq 9 en mtto 5.50 horas	
TOTAL DE DIAS	65.5	273		
DISPONIBILIDAD DE TRABAJO	76%			

Fuente: Elaboración Propia

Una vez tomados los datos de la antes de la aplicación del mantenimiento productivo total de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico obtuvimos un 76% de disponibilidad que se puede describir que aún es baja en la que pretendo como ingeniero aportar para la mejora de esta y así poder llegar a tener una mejora.

Tabla 11. Confiabilidad Antes

FORMATO DE RECOLECCION DEL TIEMPO ENTRE FALLAS Y TIEMPO DE REPARACION DE PRODUCCION/ MES DE OCTUBRE			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TIEMPO MEDIO/ FALLAS	TIEMPO MEDIO PARA REPARAC.	OBSERVACIONES
1	1.5	1	maq.1 en mtto 1.50 horas
2	1.5	1	maq.2 y 3 mtto 1.50 hora.
3	0.5	0.25	cambio de mercaderia
4	3.5	2	maq 5 y 7 en mtto 3.50 horas
5	3.5	3	maq 4 y 6 en mtto 3.50 horas
6	2.5	2	maq 10 en mtto 2.50 horas
7	5.5	4	maq 4 en mtto 5.50 horas
8	1	0.5	maq 7, 9 y 11 cambio de cuchillas 1 hora
9	1.5	1	maq 12 en mtto 1.50 horas
10	0.5	0.25	cambio de mercaderia
11	2.5	2	maq 8 en mtto 2.50 horas
12	0.5	0.5	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	1.5	0.5	maq 3, 5 y 8 cambio de aceite 1.50 horas
14	0.5	0.25	cambio de mercaderia
15	4.5	3	maq 10 y 11 cambio de aceites 4.50 horas
16	1	0.5	cambio de mercaderia
17	3.5	2	maq 9, 10 y 11en mtto 3.50 horas
18	0.5	0.25	cambio de mercaderia
19	4.5	3	maq 6, 7 y 11 cambio de pernos
20	2	1	cambio de mercaderia
21	5.5	5	maq 12 en mant pernos salidos 5.50 horas
22	1.5	1	Maq 6 y 8 cambio de cuchillas 1.50horas
23	1	0.5	cambio de mercaderia
24	7.5	6	maq 6 en mtto 7.50 horas
25	1.5	1	cambio de mercaderia
26	5.5	5	maq 9 en mtto 5.50 horas
TOTAL DE DIAS	65	46.5	
CONFIABILIDAD DE TRABAJO	58%		

Fuente: Elaboración Propia

Para encontrar el porcentaje de la confiabilidad durante el dateo de en las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico fue de 58% dándonos que la confiabilidad de estas es baja en la que buscamos obtener una mejora.

La producción programada mensual de las 12 máquinas del área de producción es de 2500 TN/ de resmas de papel al mes aproximadamente. Para ello se recolecto datos en el mes de octubre, que realizaron el proceso de cortado alrededor de 2400 TN de resmas de papel programado, pero las cantidades alcanzadas fueron de 2200 TN, de resmas de papel dando la producción con observaciones en 200 TN que ocasionan baja eficiencia.

A continuación, se visualiza el siguiente formato de registro de datos de eficiencia y eficacia:

Tabla 12. Eficiencia Antes

FORMATO DE RECOLECCION DE TIEMPO UTIL Y TIEMPO TOTAL/ MES DE OCTUBRE			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TIEMPO UTIL	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	9	10.5	maq.1 en mtto 1.50 horas
2	9	10.5	maq.2 y 3 mtto 1.50 hora.
3	10	10.5	cambio de material
4	7	10.5	maq 5 y 7 en mtto 3.50 horas
5	7	10.5	maq 4 y 6 en mtto 3.50 horas
6	8	10.5	maq 10 en mtto 2.50 horas
7	5	10.5	maq 4 en mtto 5.50 horas
8	9.5	10.5	maq 7, 9 y 11 cambio de cuchillas 1 hora
9	9	10.5	maq 12 en mtto 1.50 horas
10	10	10.5	cambio de material
11	8	10.5	maq 8 en mtto 2.50 horas
12	10	10.5	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	9	10.5	maq 3, 5 y 8 cambio de aceite 1.50 horas
14	10	10.5	cambio de material
15	6	10.5	maq 10 y 11 cambio de aceites 4.50 horas
16	9.5	10.5	cambio de material
17	7	10.5	maq 9, 10 y 11 en mtto 3.50 horas
18	10	10.5	cambio de material
19	6	10.5	maq 6, 7 y 11 cambio de pernos
20	8.5	10.5	cambio de mercaderia
21	5	10.5	maq 12 en mant pernos salidos 5.50 horas
22	9	10.5	Maq 6 y 8 cambio de cuchillas 1.50 horas
23	9.5	10.5	cambio de material
24	6	10.5	maq 6 en mtto 7.50 horas
25	9	10.5	cambio de material
26	5	10.5	maq 9 en mtto 5.50 horas
TOTAL DE DIAS	211	273	
EFICIENCIA DE TRABAJO	77%		

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 13. Eficacia Antes

FORMATO DE RECOLECCION DE TOTALES PRODUCIDOS Y TOTALES PROGRAMADOS/ MES DE OCTUBRE			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TOTALES PRODUCIDOS	TOTALES PROGRAMADOS	OBSERVACIONES
1	82.32	90	maq.1 en mtto 1.30 horas
2	80.12	90	maq.2 y 3 mtto 1.30 hora.
3	75.12	90	demoras en el cambio de material
4	82.45	90	maq 5 y 7 en mtto 3.30 horas
5	80.25	90	maq 4 y 6 en mtto 3.30 horas
6	81.84	90	maq 10 en mtto 2.30 horas
7	62.61	90	maq 4 en mtto 5.30 horas
8	80.57	90	maq 7, 9 y 11 cambio de cuchillas 1 hora
9	87.89	90	maq 12 en mtto 1.30 horas
10	85.32	90	demoras en el cambio de material
11	87.98	90	maq 8 en mtto 2.30 horas
12	80.52	90	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	88.54	90	maq 3, 5 y 8 cambio de aceite 1.30 horas
14	87.21	90	demoras en el cambio de material
15	72.85	90	maq 10 y 11 cambio de aceites 4.30 horas
16	87.21	90	demoras en el cambio de material
17	82.05	90	maq 9, 10 y 11 en mtto 3.30 horas
18	79.20	90	demoras en el cambio de material
19	75.22	90	maq 6, 7 y 11 cambio de pernos
20	79.23	90	cambio de mercaderia
21	80.56	90	maq 12 en mant pernos salidos 5.30 horas
22	80.54	90	Maq 6 y 8 cambio de cuchillas 1.30 horas
23	82.35	90	demoras en el cambio de material
24	60.54	90	maq 6 en mtto 7.30 horas
25	77.52	90	demoras en el cambio de material
26	70.52	90	maq 9 en mtto 5.30 horas
TOTAL DE DIAS	2070.53	2340	
EFICACIA DE PRODUCCION	88%		

Fuente: Elaboración Propia

La producción diaria en cada una de las maquinas esta entre 5 toneladas y 6 toneladas y media de resmas de papel durante el turno del día, es por ello que lo que se quiere es llegar a tener en el proceso de mejora una producción de 7 toneladas y media en cada máquina que en total son 12 máquinas en el área de producción tendremos durante el mes 90 toneladas de papel programadas durante su funcionamiento.

El producto final de nuestra producción es remas de papel y cartón cortado, por lo que la eficiencia se obtiene, a través de establecer el orden de trabajo de producción en el mes de octubre.

Esto nos quiere decir que para nuestra muestra de estudio que son las 12 máquinas su eficiencia y su eficacia están a acorde con la producción pero en lo que tenemos que incurrir y poner mucha dedicación es en mejorar la producción con fallas de las maquinas en las que emplearemos la mejora de mantenimiento productivo total que tiene como objetivo reducir las fallas presentes en todas las máquinas y hacer que su productividad aumente para que tener mejores utilidades en el mercado y así también nosotros tengamos un efecto positivo con la aplicación de este proyecto.

Por lo tanto, se obtiene la Productividad:

Tabla 14. Productividad Mensual Antes

DIAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
DIA 1	85.71%	91.47%	78.40%
DIA 2	85.71%	89.02%	76.30%
DIA 3	95.24%	83.47%	79.49%
DIA 4	66.67%	91.61%	61.07%
DIA 5	66.67%	89.17%	59.44%
DIA 6	76.19%	90.93%	69.28%
DIA 7	47.62%	69.57%	33.13%
DIA 8	90.48%	89.52%	81.00%
DIA 9	85.71%	97.66%	83.70%
DIA 10	95.24%	94.80%	90.29%
DIA 11	76.19%	97.76%	74.48%
DIA 12	95.24%	89.47%	85.21%
DIA 13	85.71%	98.38%	84.32%
DIA 14	95.24%	96.90%	92.29%
DIA 15	57.14%	80.94%	46.25%
DIA 16	90.48%	96.90%	87.67%
DIA 17	66.67%	91.17%	60.78%
DIA 18	95.24%	88.00%	83.81%
DIA 19	57.14%	83.58%	47.76%
DIA 20	80.95%	88.03%	71.27%
DIA 21	47.62%	89.51%	42.62%
DIA 22	85.71%	89.49%	76.70%
DIA 23	90.48%	91.50%	82.79%
DIA 24	57.14%	67.27%	38.44%
DIA 25	85.71%	86.13%	73.83%
DIA 26	47.62%	78.36%	37.31%
TOTAL	77.29%	88.48%	68.39%

Fuente: Elaboración Propia

$\% \text{ PRODUCTIVIDAD} = \% \text{ EFICIENCIA} \times \% \text{ EFICACIA}$

$\% \text{ PRODUCTIVIDAD} = 77\% \times 88\% = 68\%$



Mis resultados de estas tablas o registros demuestran mi baja productividad, para ello mi solución es aplicar el mantenimiento productivo total para aumentar mi productividad siendo como variables el aumento de la confiabilidad y disponibilidad de las máquinas.

2.7.2 Propuesta de la Mejora

El plan de mejora que se aplicara en la empresa convertidora del pacifico EIRL., son las siguientes: en primera instancia hacer conocimiento a la alta gerencia y al jefe de área el proyecto que se implementará, después de ello se pondrá en conocimiento al personal encargado que hace manipulación de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción y congrega inquietudes que estos tengan para luego plasmarlas mediante el proyecto que se va a realizar, desarrollar un análisis de las causas que me genera problemas más elevados en cada una de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción y poner en marcha la mejora de estas para que su porcentaje disminuya.

Se iniciará con la implantación de las 5s antes de aplicar el mantenimiento productivo total, en la que se plantea imágenes de las mejoras enfocadas de las máquinas, cuadros de mejora donde se detallan como se llevara a cabo el desarrollo del trabajo adecuado en las máquinas.

Después de realizar la implantación de las 5s se busca identificar cada una de las fallas dentro de las seis grandes pérdidas para analizarlas y poner en práctica su proceso de eliminación y así no vuelvan a generar problemas en nuestras máquinas y que su productividad sea elevada y no tener pérdida de tiempo por en arreglarlas.

También llevaremos el desarrollo de las fases del mantenimiento autónomo en la que presentaremos cuadros y formatos de inspección de cada una de las actividades mediante un cronograma de ejecución para los trabajadores en las que se detalla cada fase y su respectiva mejora, Planteando desde la limpieza inicial hasta analizar el desarrollo final del proceso.

Otro de los planes es la implementación de los pilares del TPM en la incurriremos en analizar el desenvolvimiento del operario de las máquinas cortadores de papel y así conseguir la reducción de tiempos para llegar a tener una mejor productividad de las máquinas.

2.7.3 Implementación de la Mejora

2.7.3.1 Propuesta de las 5s

Como se observa en nuestra problemática del diagrama de causa efecto y el diagrama de Pareto que se hizo dentro del área de producción de la empresa convertidora del pacifico EIRL, tenemos muchos problemas que se presentan en las máquinas tales como fallas, errores de cortado de la mercadería, problemas de cuchillas, pernos, rodajes fallas en las bombas de presión de las máquinas, también hay problemas de limpieza, desorden de los equipos.

Para este proyecto en primera instancia vamos a tomar como base a desarrollar la implementación de las tres primeras S ya que las dos últimas S se implementarán después de realizada la aplicación del mantenimiento productivo total en la empresa. En este proceso de mejora estamos involucrados todos los miembros de la organización formando un grupo de trabajo que nos conlleve a mejorar la efectividad de las máquinas en el área, desde el jefe de área hasta el personal que se encarga de la manipulación de las máquinas como el personal que se encarga de hacerle el mantenimiento de las máquinas en el área de producción.

Primer paso: Organización (seire)

Se identificó una serie de equipos innecesarios que se encontró en el área de producción tales como paletas en lugares de tránsito que nos puede generar accidentes dentro del área repuestos de las maquinas en cualquier lugar trapos de limpieza de los equipos tirados, sobrantes de papel de la materia prima regados. Una vez identificados se procedió a organizar los elementos en nuestro puesto de trabajo dejando solo los equipos que se va a utilizar en cantidad necesaria y en el lugar preciso se habló con el jefe de área para que cada personal de la máquina tenga un control de cada pauta, asegurándonos que se están llevando a cabo las tareas se organizase y se mantenga los equipos en su lugar determinado y en buen funcionamiento.

Figura 17. Maquina Con Todos Sus Elementos En Su Lugar

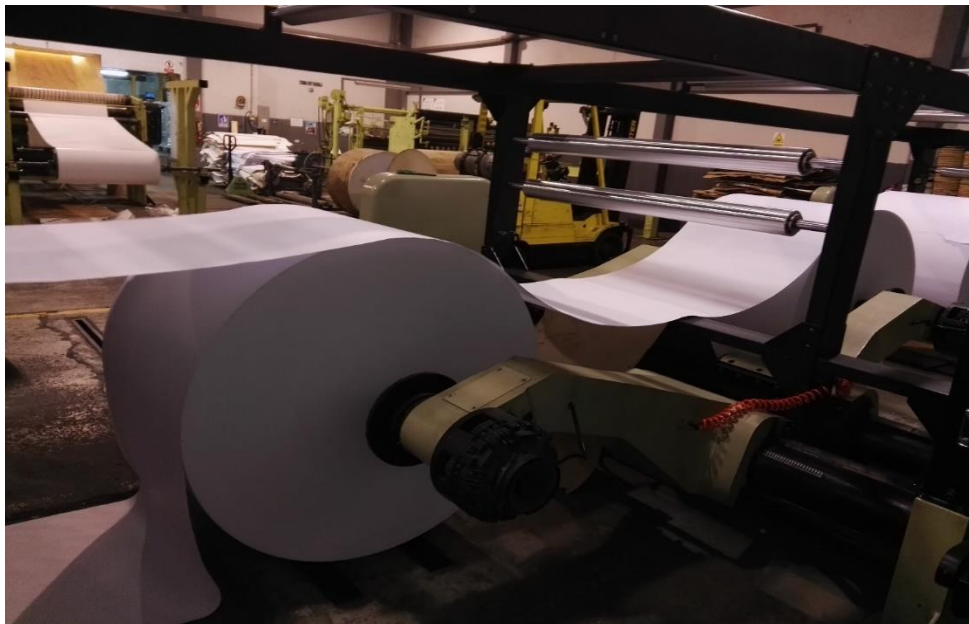


Fuente: Elaboración Propia

Segundo paso: Orden (seiton)

Una vez que finalizó la eliminación de lo innecesario se procedió a realizar un registro de orden de todos los equipos que no se van a utilizar dejando solo en el área de trabajo los elementos necesarios que se deben disponer de una forma fácil y rápida que además puedan encontrarse y guardarse fácilmente.

Figura 18. Orden De Cada Máquina En Funcionamiento



Fuente: Elaboración Propia

Tercer paso: Limpieza (seiso)

Se procedió a realizar la limpieza de lugares en los que se hace difícil, cuando las máquinas estaban paradas en los momentos y cuando se culmina el turno de trabajo cada operario de cada máquina procede a dejar ordenado y limpio su equipo y verificar los alrededores que no queden desechos innecesarios para que el otro personal que ingresa empiece a trabajar ordenadamente sin tener problemas.

Figura 19. Después De La Limpieza De La Máquina



Fuente: Elaboración Propia

Luego de hacer la limpieza de la máquina esta queda en un completo estado y lista para que el siguiente personal empiece a realizar su funcionamiento.

2.7.3.2 Eliminación de las seis grandes pérdidas

A. Pérdidas por averías

En primera instancia se hizo un ajuste general de los pernos de las máquinas y una inspección en las piezas de las máquinas ver como esta su uso y realizamos las siguientes acciones:

- Ajustes y limpieza de los motores
- Ajustes en los pernos
- Afiles de cuchillas
- Limpieza de bombas de presión
- Ajustes en el cortado del papel en las maquinas

En este sentido la revisión que se realizó las máquinas en el área de producción nos ayudó a verificar cuales son los problemas que nos pueden generar pérdidas por ello tomamos acciones preventivas a las piezas que se pueden malograr con frecuencia y así evitar las averías y llegar a tener cero defectos en la productividad de las maquinas cortadoras de papel en la empresa.

Utilizando las herramientas adecuadas en las que nos apoyamos en el trabajo por parte de personal encargado del mantenimiento asegurándonos de resolver el problema de una manera positiva y que terminemos el trabajo con un cuidado adecuado.

B. Perdidas por preparaciones y ajustes

En este punto se tomó los ajustes de las medidas del producto final que las pérdidas son en el desnivel de la hoja de papel a veces sale mal cortado, para ello se verificó y se inspecciono las cuchillas y se le hizo un afilado puesto que siempre este tiene que estar bien colocado y la materia prima también este bien ajustada para que no me genere des nivel en el cortado y que el producto final salga exacto.

C. Perdidas por tiempos muertos y paradas pequeñas

La pérdida por los tiempos muertos se da por los errores leves que se presentan en las máquinas y hacen que tengamos pequeñas paradas en la productividad de estas, tales como solturas de pernos afiles de cuchillas entre otros.

En cuanto a los operadores de las maquinas podemos decir que:

- Los operarios de cada máquina muchas veces no saben realizar chequeos
- Solo algunos de los operadores de la maquinas sabe cuándo se debe engrasar y lubricar su máquina.
- Cuando el maquinista detecta algo anormal llama al personal encargado del mantenimiento de la maquina sin entender el problema

- Elevado costo de mantenimiento por parte de mano de obra en cambio de bombas depresión de aire de las maquinas guillotinas.

Se llega a verificar las condiciones en las que se encuentra y solucionar el defecto que aún es leve tomando tiempos en las paradas que se dan y afrontarlas dándoles una solución rápida para que no vuelan a darse dándoles inducciones del manejo de las máquinas por parte del personal de mantenimiento del área.

El personal de la máquina es el encargado de verificar antes de empezar el cortado de papel en la máquina y que esta esté en buen estado.

D. Perdidas por velocidad reducidas

Logramos llegar a tener la velocidad especifica de las máquinas durante su funcionamiento en la cual se hizo en los puntos anteriores logramos hacer una lubricación adecuada a las piezas, engrases limpiezas de bombas ajustes de piezas y así logramos tener la mejora para ya no tener deficiencias en los equipos.

2.7.3.3 Implementación de los Pilares de TPM


Para los pilares del TPM, en los que más importancia le pusimos es en tres de ellos que logramos plasmar formatos de mejoras tanto para las maquinas como crearles actividades en favor de las mejoras de la productividad diaria de la empresa y para ello llegar a tener cero fallas averías y menos problemas de las máquinas.

Pilar educación y entrenamiento

Se realizó reuniones con el jefe de área y personal encargado de la manipulación de las máquinas, la cual consiste en ver los puntos de fallas desarrollando un plan a las personas involucradas en el proceso en la que se verifican los principales puntos para la implementación y el desarrollo con un conocimiento de las pautas que se llevaran a cabo mediante un cronograma de actividades se realizan en las máquinas.

Se creó un formato para que cada operario de la máquina desarrolle una función de limpieza semanalmente de la máquina en la cual detalla los problemas ocasionados durante su turno de trabajo y el motivo por que se sucedió.

Tabla 15. Formato De Revisión De Maquinas

		EDUCACION Y ENTRENAMINETO DE MAQUINAS		Nro.-	
FECHA: ____/____/____					
SUPERVISOR					
MAQUINAS	DESCRIPCION	MOTIVO			
GUILLOTINA HARRIS	Engrase de prensas	Demora en la rapidez			
GUILLOTINA POLAR	limpieza de bombas de presion	desgaste por el uso			
GUILLOTINA CHINA	ajuste de pernos de seguridad y engranajes de cambio	soldaduras			
GUILLOTINA WOLENBERG	limpieza de la balbula de aire	Fugas de aire			
GUILLOTINA PERFECTA	cortador del pedal de pie, calibrador de ajuste de lamina	salen deformes			
CONVERTIDORA 2 MTS	engrase de piñones	oxidacion			
CONVERTIDORA	limpieza de filtros de bomba	fugas			
CONVERTIDORA CHMA	ajuste de motores de presion	soldaduras			
CONVERTIDORA CHMB	ajustes de motores de presion	soldaduras			
CONVERTIDORA 1.5 MTS	lubricaion de pistones	lentitud			
CONVERTIDORA 1.5MB	revisiones de conectores	desgaste			
CONVERTIDORA	limpieza de filtros de bomba	fugas			
OBSERVACIONES	las actividades que se desarrollan mayormente son semanales, por prevencion a fallas en la maquina.				
ALMACEN : Leonel Cordova JEFE DE AREA : Cristina Canchary					

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 16. Lista Del Personal Encargado Del Trabajo De Las Maquinas En El Área De Producción.


LISTA DEL PERSONAL DE AREA		
MAQUINAS	OPERARIO	AYUDANTE
GUILLOTINA HARRIS	Pablo sernaque	Luis Musica
GUILLOTINA POLAR	Luis Ramos	Eduardo Motta
GUILLOTINA CHINA	Edwin Rocha	Carlos Granado
GUILLOTINA WOLENBERG	kerlin Vargas	Jhonatan Chacon
GUILLOTINA PERFECTA	Jose Laura G	Romulo Melgarejo
CONVERTIDORA 2 MTS	Jhon Alama	Renne Navarro
CONVERTIDORA	Jesus Banda	Alexander Suclupe
CONVERTIDORA CHMA	Alcides Ortiz	Milton Suclupe
CONVERTIDORA CHMB	Toribio Quispe	Aquiles Galvan
CONVERTIDORA 1.5 MTS	Gustavo Camacho	Jose cardenas
CONVERTIDORA 1.5MB	Angel Moran	Alfredo Figueroa
CONVERTIDORA	David Santiago P	Juan Arzapalo

Fuente: Elaboración Propia.

Pilar de mejoras enfocadas

Para realizar las mejoras enfocadas me base en datos que se encuentran en el área, donde se detalla un formato con las mejoras presentes en las máquinas, observaciones en las que, se aseguran los equipos cuenten con el funcionamiento adecuado con el fin de que le sirva como guía al personal que manipula las máquinas, haciendo la clasificación correcta de los equipos para evitar paros programados reduciendo los tiempos de reparaciones y que una vez que se implemente podamos saber con semanas de anticipación la disponibilidad de las máquinas su rapidez y su producción durante su funcionamiento.

Tabla 17. Formato De Las Mejoras De Maquinas

	MEJORAS EN BASE AL TIEMPO		CDP- 003
			Versión 1
Revisado por : Encargado de Mantenimiento		Aprobador por : Supervisor de Producción	
Supervisor: Leonel Josimar Córdova García		FECHA: / /	
MAQUINAS GUILLOTINAS		MAQUINAS CONVERTIDORAS	
MAQUINA	MEJORAS ENFOCADAS	MAQUINA	MEJORAS ENFOCADAS
GUILLLOTINA HARRIS	Mayor duración de bombas de presión	CONVERTIDORA 2 MTS	Mejora de piñones
GUILLLOTINA POLAR	Rapidez en el cortado	CONVERTIDORA	Nivelación del cortado de papel
GUILLLOTINA CHINA	Rapidez en el cortado	CONVERTIDORA	Nivelación del cortado de papel
GUILLLOTINA WOLEMBER	Mayor duración de cuchillas	CONVERTIDORA CHM-A	Suavidad de pedales
GUILLLOTINA PERFECTA	Mayor ajuste de la presión y cuchilla	CONVERTIDORA CHM-B	Suavidad en la cadena de rodaje
		CONVERTIDORA 1.5 MTS	Protector de motor
		CONVERTIDORA MB	Rapidez en el cortado
OBSERVACIONES:		OBSERVACIONES:	


Fuente: Elaboración Propia

Pilar de prevención del mantenimiento

En base a la prevención del mantenimiento se creó un formato donde se detalla las acciones que se deben realizar en cada máquina como tener mayores controles en revisiones, capacitaciones y uso adecuado de cada máquina, asegurando que lo más importante sea que el personal que trabaja con las máquinas conozca y ponga en práctica las revisiones que se programan.

En estos pilares las personas que aportamos para desarrollar un buen trabajo de investigación son desde el maquinista ayudante y personal del mantenimiento de las maquinas tienen presente este seguimiento y lo toman en práctica mediante una supervisión del jefe de área al cual se le indujo para tener un orden del buen funcionamiento, para reducir tiempos de fallas, tiempos muertos y horas de ocio de equipos.

Tabla 18. Formato De Prevención

		<h1>PREVENCION DEL MANTENIMIENTO</h1>				CDP-001	
						Version: 001	
<h2>ACCIONES</h2>							
CORRECTIVA		Se tomo las siguientes					
		1.- realizar de forma adecuada la preparación de las maquinas					
		2.- Mayor control al momento de supervisar las maquinas					
PREVENTIVA		Se tomo las siguientes					
		1.- Tener un mayor control al momento de revisar el producto final					
		2.- capacitación al personal para que realice un riguroso control de funcionamiento					
		3.- Inducir y capacitar al personal en la importancia de la mejora de fallas					
<h2>SEGUIMIENTO DE PLAN DE ACCIÓN</h2>							
ACCIÓN REALIZADA POR : Leonel Cordova Garcia				Asistente de Almacén			
VERIFICADO POR : CRISTINA CANCHARY				Coordinador de produccion			

Fuente: Elaboración Propia.

Figura 20. Capacitaciones Al Personal Del Área



Fuente Elaboración Propia

2.7.3.4 Implementación de las Fases del Mantenimiento

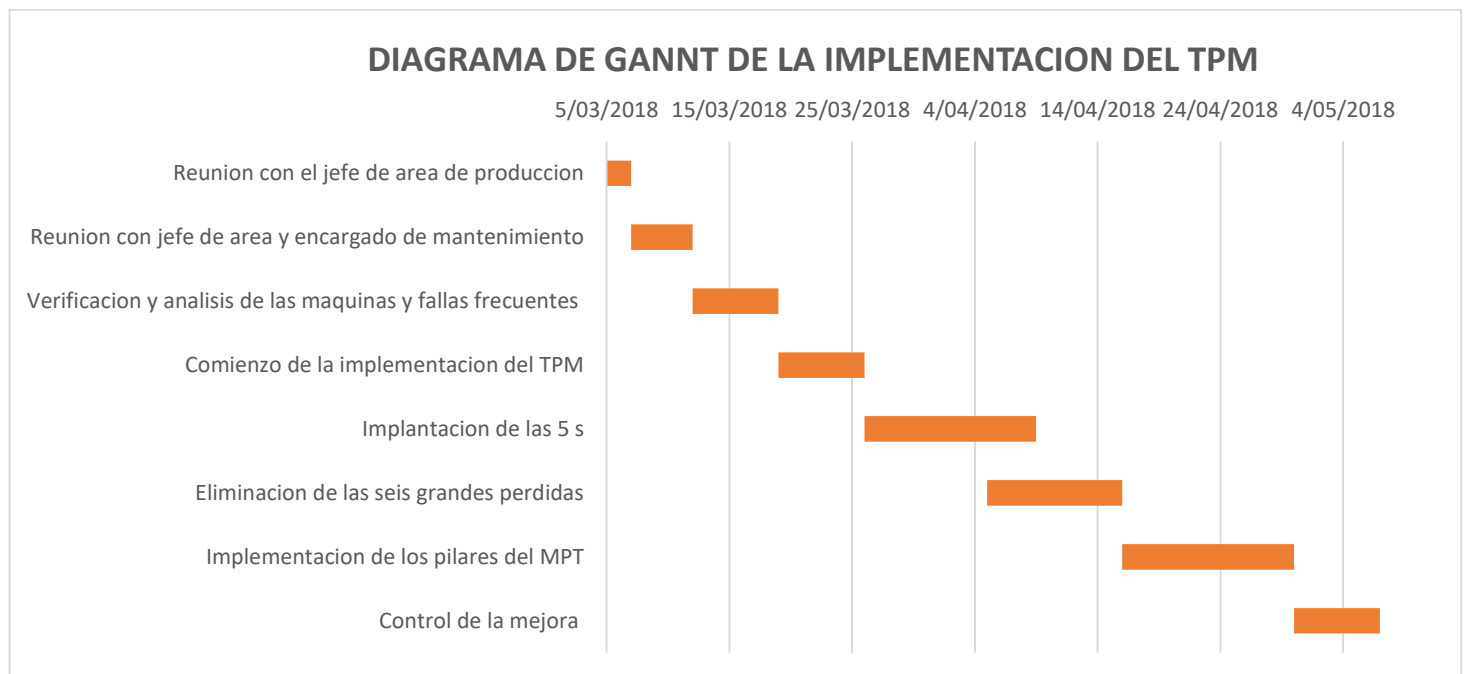
Para la implementación de las fases del mantenimiento se desarrolló un cronograma de todas las actividades que se va realizar a las maquinas mediante un seguimiento adecuado a las fallas que se presentan en las máquinas, tableros y formatos de desarrollo de plan de mejoras de los equipos en las cuales nos ayudó a identificar y dar soluciones en base a un mantenimiento productivo total del área.

Tabla 19. Diagrama de Implementación del Mantenimiento Productivo total en la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL.

Nº	ACTIVIDADES	INICIO	DURACION	FIN
1	Reunión con el jefe de área de producción	5/03/2018	2	7/03/2018
2	Reunión con jefe de área y encargado de mantenimiento	7/03/2018	5	12/03/2018
3	Verificación y análisis de las máquinas y fallas frecuentes	12/03/2018	7	19/03/2018
4	Comienzo de la implementación del TPM	19/03/2018	7	26/03/2018
5	Implantación de las 5 s	26/03/2018	14	9/04/2018
6	Eliminación de las seis grandes perdidas	5/04/2018	11	16/04/2018
7	Implementación de los pilares del TPM	16/04/2018	14	30/04/2018
8	Control de la mejora	30/04/2018	7	7/05/2018

Fuente: Elaboración Propia

Tabla 20. Diagrama TPM



Fuente: Elaboración Propia


En el diagrama de implementación de la mejora del mantenimiento productivo total se detalla cada una de las actividades que se realizó la mejora desde el día del inicio que es el día 05 de marzo del 2018, hasta el día 07 de mayo que se verifico el control de la mejora en la que si tenemos mejoras como, mejor de la confiabilidad y disponibilidad de las máquinas convertidoras del pacifico, mejoras en la productividad de las máquinas, mejoras en la eficiencia y en la eficacia de las máquinas que nos da como resultado un buen planteamiento del mantenimiento productivo total en las máquinas.

Los recursos utilizados para el desarrollo de la tesis se plasmaron un aproximado en la inversión de los materiales en las que se llevaron a cabo antes de la aplicación del mantenimiento productivo.

También elaboramos un plan de mantenimiento delas maquinas en el área de producción en la cual la divido en dos grupos uno para las maquinas guillotinas y el otro para las maquinas convertidoras.

Las máquinas guillotinas se hizo un formato de actividades a realizar, el plan de mantenimiento que se elaboró es mensual dividido durante semanas y las tareas que se realiza se hacen los días lunes porque hay baja afluencia de cortado de mercadería, después del refrigerio aproximadamente a las 2 pm que es hora en la que ingresa el personal y se para entre una y dos horas de acuerdo a la duración de la tarea.


Tabla 21. Plan De Mantenimiento Maquinas Guillotinas

	MAYO				JUNIO			
	SEMA1	SEM2	SEM3	SEM4	SEMA1	SEM2	SEM3	SEM4
AFILES DE CUCHILLAS								
LIMPIEZA DE MAQUINA								
ENGRASE DE BALBULAS								
AJUSTE DE PERNOS DE RODAJE								
LIMPIEZA DE CIRCUITOS								
CAMBIO DE ACEITES								

Fuente: Elaboración Propia

Para las máquinas convertidoras de papel se hizo un plan de mantenimiento bimensual debido a los problemas presentes en estas máquinas son pocos y rara vez sucede, pero igual se le hace una prevención para llevar a cabo una serie de tareas que no me genere problemas en estas. Las tareas se programaron para que se realicen después del refrigerio los días miércoles de la semana.

Tabla 22. Plan de Mantenimiento Maquinas Convertidoras

	MAYO				JULIO			
	SEMA1	SEM2	SEM3	SEM4	SEMA1	SEM2	SEM3	SEM4
AJUSTES DE CABEZALES								
ENGRASES								
AJUSTES DE PERNOS DE RODAJES DE BRAZOS DE DESENROLLADOR								
LIMPIESA DE SOPORTES DE MODULOS								
CAMBIO DE ACEITES								

Fuente: Elaboración Propia

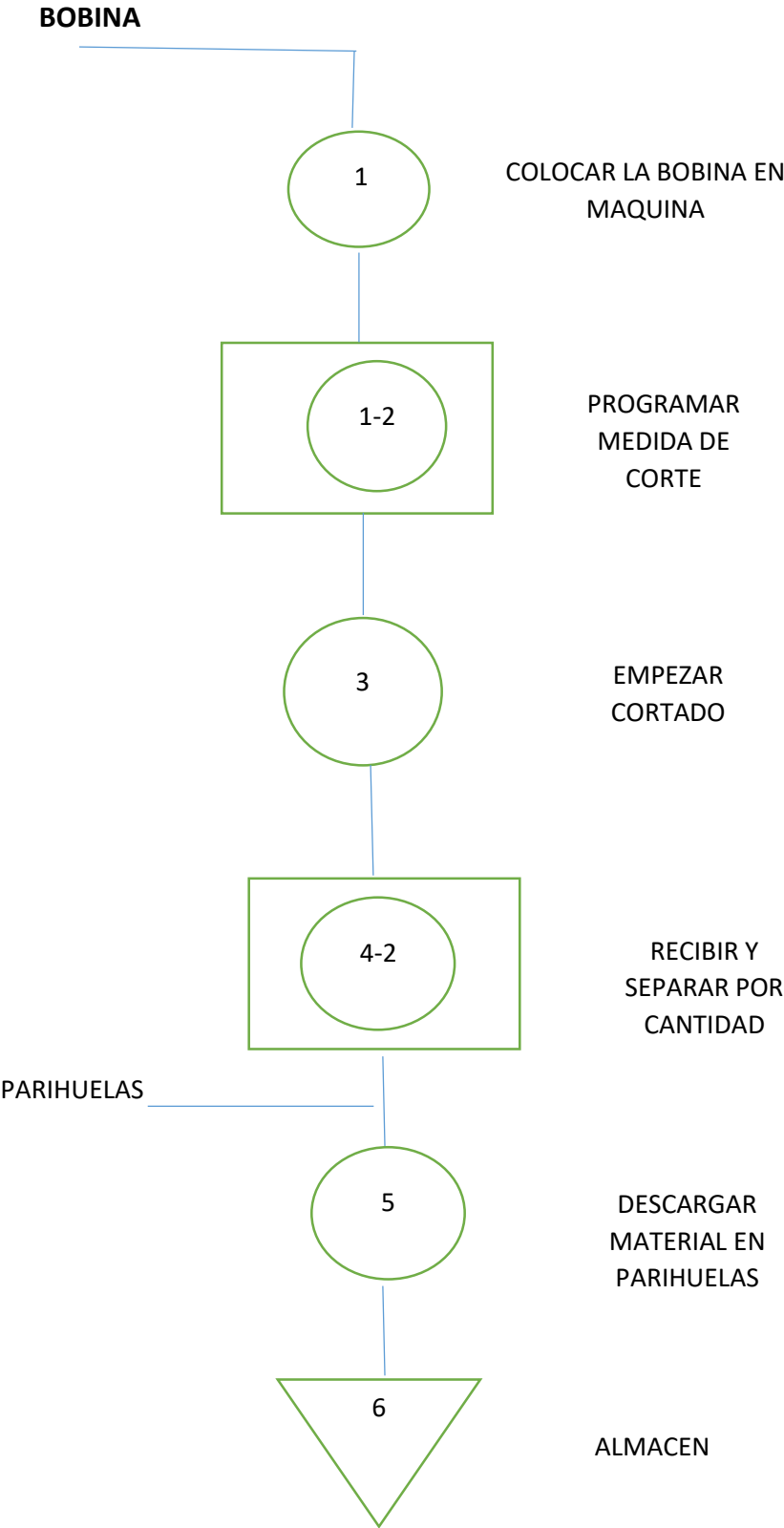
Tabla 23. Recursos Y Presupuestos

MATERIAL	CANTIDAD	UNID MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL S/.
LAPTOP ASUS	1	UN	1900.00	1900.00
CUADERNO	1	UN	3.00	3.00
HOJAS BON	120	UND	0.05	6.00
LAPICEROS	6	UND	2.50	15.00
PASAJES	60	UND	4.00	240.00
INTERNET	2	UND	130.00	260.00
LUZ	2	UND	60.00	120.00
LIBROS	4	UND	20.00	80.00
IMPRESIONES	6	UND	0.10	90.00
COPIAS	45	UND	0.05	2.30
ANILLADOS	2	UND	2.50	5.00
USB	1	UN	28.00	28.00
TELEFONIA	4	UND	6	24
FOLDER	6	UND	1.00	6.00
CARPETA BACHILLER	1	UN	1900.00	1500.00
CALCULADORA	1	UN	45.00	45.00
TOTAL				4324.30

Fuente: Elaboración Propia

La inversión para desarrollar la tesis arrojó un total de s/. 4324.3 en el que se hizo gran compra de materiales entre ellas siendo la más costosa la compra de laptop ya que se contaba con pocos recursos para el desarrollo.

DIAGRAMA DE FLUJO DEL PROCESO DE CORTADO DE PAPEL DE LAS MAQUINAS CONVERTIDORAS DE PACIFICO



2.7.4 Resultados

Con respecto a los datos de la confiabilidad y disponibilidad de las maquinas cortadoras después de aplicar el mantenimiento productivo total de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora tenemos lo siguiente:

Para la disponibilidad antes de aplicar el mantenimiento productivo total era de 76% y luego de aplicar el mantenimiento productivo total la disponibilidad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción aumento a 88% generando una mejora en los equipos y dándonos con resultado una mejora en su funcionamiento por lo tanto nos da una aceptación de nuestro proyecto que es viable.

Tabla 24. Disponibilidad Después

FORMATO DE RECOLECCION DE HORAS PROGRAMADAS Y HORAS FUERA DE SERVICIO DE PRODUCCION/ MES DE MAYO			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	HORAS DE FUERA DE SERVICIO	HORAS DE TRABAJO PROG.	OBSERVACIONES
1	1.5	10.5	
2	1.5	10.5	
3	0.5	10.5	
4	1.5	10.5	
5	0.5	10.5	cambio de pernos 30 minutos
6	1.5	10.5	maq 10 en mtto 1.50 horas
7	1.5	10.5	
8	2	10.5	
9	1.5	10.5	maq 12 en mtto 1/2 hora
10	1.5	10.5	
11	0.5	10.5	
12	0.5	10.5	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	1.5	10.5	
14	0.5	10.5	
15	2.5	10.5	limpieza de la maquinas
16	1	10.5	
17	1.5	10.5	limpieza de equipos 1.50 horas
18	1	10.5	
19	1	10.5	
20	0.5	10.5	
21	2.5	10.5	cambio de mercaderia
22	1.5	10.5	
23	1.5	10.5	
24	1	10.5	
25	1.5	10.5	
26	1	10.5	
TOTAL DE DIAS	33	273	
DISPONIBILIDAD DE TRABAJO	88%		

Fuente: Elaboración Propia

Para la obtención de la confiabilidad de las maquinas cortadoras de papel antes de la aplicación del mantenimiento productivo total era de 58% y después de hacer la aplicación del mantenimiento productivo total este aumentó a 67% dando como resultado una mejora y por lo tanto nuestro proyecto es aprobable en la empresa.

Tabla 25. Confiabilidad Después

FORMATO DE RECOLECCION DEL TIEMPO ENTRE FALLAS Y TIEMPO DE REPARACION DE PRODUCCION/ MES DE MAYO			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TIEMPO MEDIO/ FALLAS	TIEMPO MEDIO PARA REPARAC.	OBSERVACIONES
1	1.5	0.5	
2	1.5	1	
3	0.5	0.25	
4	1.5	0.5	
5	0.5	0.25	cambio de pernos 30 minutos
6	1.5	1	maq 10 en mtto 1.50 horas
7	1.5	1	
8	2	1	
9	1.5	1	maq 12 en mtto 1/2 hora
10	1.5	1	
11	0.5	0.25	
12	0.5	0.25	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	1.5	1	
14	0.5	0.25	
15	2.5	1	limpieza de la maquinas
16	1	0.5	
17	1.5	0.5	limpieza de equipos 1.50 horas
18	1	0.5	
19	1	0.5	
20	0.5	0.25	
21	2.5	1	cambio de mercaderia
22	1.5	0.5	
23	1.5	1	
24	1	0.5	
25	1.5	0.5	
26	1	0.5	
TOTAL DE DIAS	33	16.5	
CONFIABILIDAD DE TRABAJO	67%		

Fuente: Elaboración Propia

En base a los resultados de la eficiencia eficacia y productividad después de aplicar el mantenimiento productivo total de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO EIRL, fueron las siguientes:

Para la eficiencia antes de aplicar el mantenimiento productivo total era de 77%, y cuando aplicamos el mantenimiento productivo total fue de 91%, esto quiere decir que la aplicación del TPM, en la empresa si es viable y por lo tanto se cumple la mejora.

Tabla 26. Eficiencia Después

FORMATO DE RECOLECCION DE TIEMPO UTIL Y TIEMPO TOTAL/ MES DE MAYO			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TIEMPO UTIL	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	10	10.5	
2	9.5	10.5	
3	10	10.5	
4	9	10.5	
5	9	10.5	cambio de pernos 30 minutos
6	9.5	10.5	maq 10 en mtto 1.50 horas
7	9	10.5	
8	9.5	10.5	
9	9	10.5	maq 12 en mtto 1/2 hora
10	10	10.5	
11	9.5	10.5	
12	10	10.5	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	9	10.5	
14	10	10.5	
15	10	10.5	limpieza de la maquinas
16	10	10.5	
17	9	10.5	limpieza de equipos 1.50 horas
18	10	10.5	
19	9.5	10.5	
20	9.5	10.5	
21	10	10.5	
22	9.5	10.5	
23	9.5	10.5	
24	9.5	10.5	
25	10	10.5	
26	10	10.5	
TOTAL DIAS	249.5	273	
EFICIENCIA DE TRABAJO	91%		

Fuente: Elaboración Propia

En base a la eficacia antes de aplicar el mantenimiento productivo total era de 88%, luego de aplicar el mantenimiento productivo total en las maquinas aumento a 95% generando un aumento, esto nos quiere decir que nuestra eficacia aumentó por lo tanto nuestro proyecto si es viable.

Tabla 27. Eficacia Después

FORMATO DE RECOLECCION DE TOTALES PRODUCIDOS Y TOTALES PROGRAMADOS/ MES DE MAYO			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TOTALES PRODUCIDOS	TOTALES PROGRAMADOS	OBSERVACIONES
1	85.32	90	
2	82.12	90	maq 6 cambio de aceite 1/2 horas
3	85.56	90	
4	86.24	90	
5	85.21	90	
6	87.98	90	
7	80.45	90	cambio de aceite en maquinas 2, 6 y 8
8	87.28	90	
9	88.98	90	maq 12 en mtto 1.00 horas
10	88.85	90	
11	88.54	90	maq 8 en mtto 1.30 horas
12	86.12	90	
13	89.54	90	
14	89.12	90	
15	87.45	90	
16	89.2	90	
17	85.23	90	maq 9, 10 y 11 en mtto 1.30 horas
18	84.56	90	
19	82.57	90	maq 6, 7 y 11 cambio de pernos
20	84.64	90	
21	86.29	90	
22	86.23	90	
23	85.25	90	
24	80.42	90	
25	82.65	90	
26	86.56	90	
TOTAL DIAS	2232.36	2340	
EFICACIA DE PRODUCCION	95%		

Fuente: Elaboración Propia

Los resultados después de hacer la aplicación de un mantenimiento productivo total tuvo una ganancia de 0.19% ya que la productividad antes de la aplicación de un mantenimiento productivo total era de 0.68% y después de aplicar el mantenimiento productivo total nos da como resultado 0.87%, esto quiere decir que nuestro plan de mejora se a desarrollando con éxito porque tuvo una mejora en la cual hemos disminuido las fallas que se presentaban en

las máquinas hemos llegado a disminuir las paradas y es por ello que nuestra productividad de las máquinas también aumentó. Generando mejores ganancias para la empresa y logrando crecer como ingeniero dentro de ella en aportes de mejora.

Por lo tanto, los datos de la productividad son los siguientes:

Tabla 28. Productividad Después

DÍAS	EFICIENCIA	EFICACIA	PRODUCTIVIDAD
DIA 1	95.24%	94.80%	90.29%
DIA 2	90.48%	91.24%	82.55%
DIA 3	95.24%	95.07%	90.54%
DIA 4	85.71%	95.82%	82.13%
DIA 5	85.71%	94.68%	81.15%
DIA 6	90.48%	97.76%	88.45%
DIA 7	85.71%	89.39%	76.62%
DIA 8	90.48%	96.98%	87.74%
DIA 9	85.71%	98.87%	84.74%
DIA 10	95.24%	98.72%	94.02%
DIA 11	90.48%	98.38%	89.01%
DIA 12	95.24%	95.69%	91.13%
DIA 13	85.71%	99.49%	85.28%
DIA 14	95.24%	99.02%	94.31%
DIA 15	95.24%	97.17%	92.54%
DIA 16	95.24%	99.11%	94.39%
DIA 17	85.71%	94.70%	81.17%
DIA 18	95.24%	93.96%	89.48%
DIA 19	90.48%	91.74%	83.01%
DIA 20	90.48%	94.04%	85.09%
DIA 21	95.24%	95.88%	91.31%
DIA 22	90.48%	95.81%	86.69%
DIA 23	90.48%	94.72%	85.70%
DIA 24	90.48%	89.36%	80.85%
DIA 25	95.24%	91.83%	87.46%
DIA 26	95.24%	96.18%	91.60%
TOTAL	91.39%	95.40%	87.19%

Fuente: Elaboración Propia

% PRODUCTIVIDAD= %EFICIENCIA x % EFICACIA

% PRODUCTIVIDAD= 91% X 95%= 87%

PRODUCTIVIDAD	87%
----------------------	------------

El porcentaje de la productividad después de la aplicación del mantenimiento productivo total en la empresa convertidora del pacifico EIRL, es de 87% generándonos un aumento de un 19% ya que antes era de 68% y dándonos un resultado positivo para la elaboración de nuestro proyecto y dando una viabilidad de este.

2.1.2 Análisis Económico y Financiero

Tabla 29. Flujo De Caja

FLUJO DE CAJA	MESES				
	0	FEBRERO	MARZO	ABRIL	MAYO
INGRESOS	0	4233.58	4455	4315	4315
VENTAS AHORA - VENTAS ANTES		4207.58	4288.5	4288.5	4288.5
COSTO ANTES - COSTOS ACTUAL		26	26.5	26.5	26.5
COSTO DE ACCIDENTES			140		
INVERSIÓN EN MATERIAL					
EGRESOS	3100				
INSTRUMENTOS	600				
UTILES DE OFICINA	100				
HERRAMIENTAS	1200				
HORAS HOMBRE	1200				
INGRESOS - EGRESOS	-3100	4233.58	4455	4315	4315
TASA DE DESCUENTO	10%	1.00%			
VANE	13793.61				
TIRE	134%				
B/C	S/.16,893.61		5.45		
	3100				

Fuente: Elaboración Propia

Con respecto al análisis económico y financiero se invierte 3100 soles para la mejora de este proyecto en la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L, generando una ganancia de cada sol invertido la empresa tiene una ganancia de 5.45 soles en la que se da una solución viable del proyecto en la que como ingeniero incurro con cada aporte en las actividades de mejora en el área de producción de las máquinas en unión de los jefes de área como trabajadores que se encargan de llevar a cabo el desarrollo y funcionamiento de esta empresa.

El costo beneficio de la implementación obtuvimos es elevado, debido a que los repuestos de recambio de las maquinas cortadoras de papel son bastante costosos.

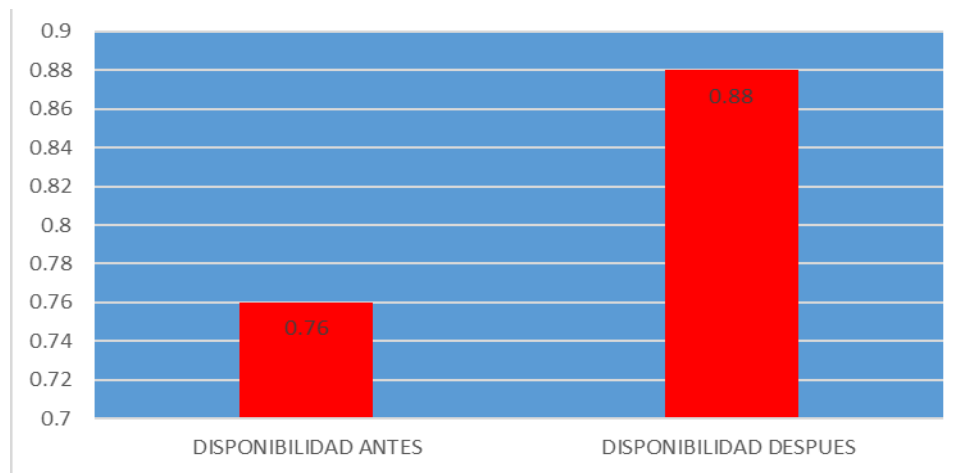
III. ASPECTOS ADMINISTRATIVOS

3.1 Análisis Descriptivo

3.1.1 Análisis Descriptivo de la variable Independiente

En la imagen 21, se muestra que la disponibilidad de las maquinas ha mejorado, antes teníamos una disponibilidad de 0.76 y con la aplicación del mantenimiento productivo total. Se obtiene ahora una disponibilidad de 0.88, teniendo un incremento de 12% por lo tanto podemos decir que existe una mejor disponibilidad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

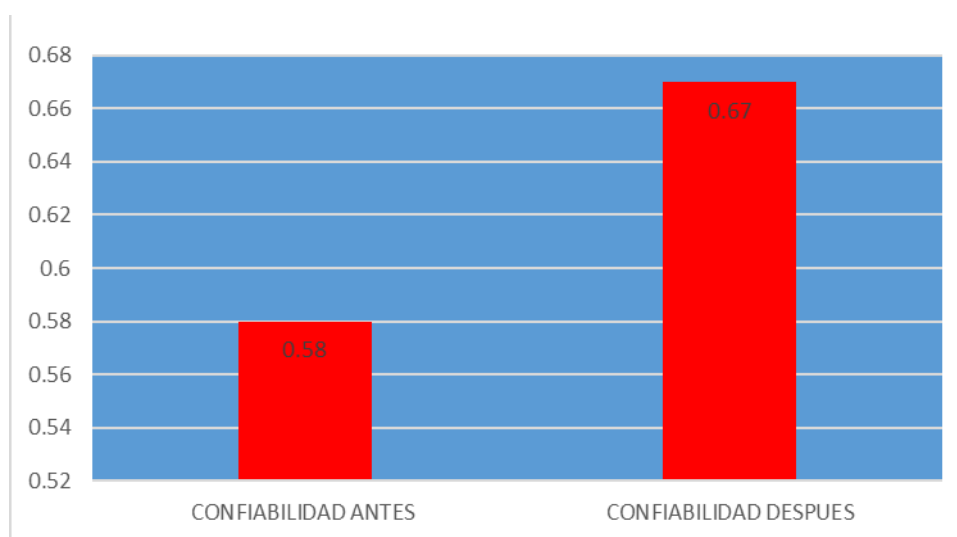
Figura 21. Disponibilidad



Fuente Elaboración Propia

En la imagen 22, se muestra que la confiabilidad de las maquinas ha mejorado, antes teníamos una confiabilidad de 0.58 y con la aplicación del mantenimiento productivo total. Se obtiene ahora una confiabilidad de 0.67, teniendo un incremento de 9% por lo tanto podemos decir que existe una mejor confiabilidad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

Figura 22. Confiabilidad

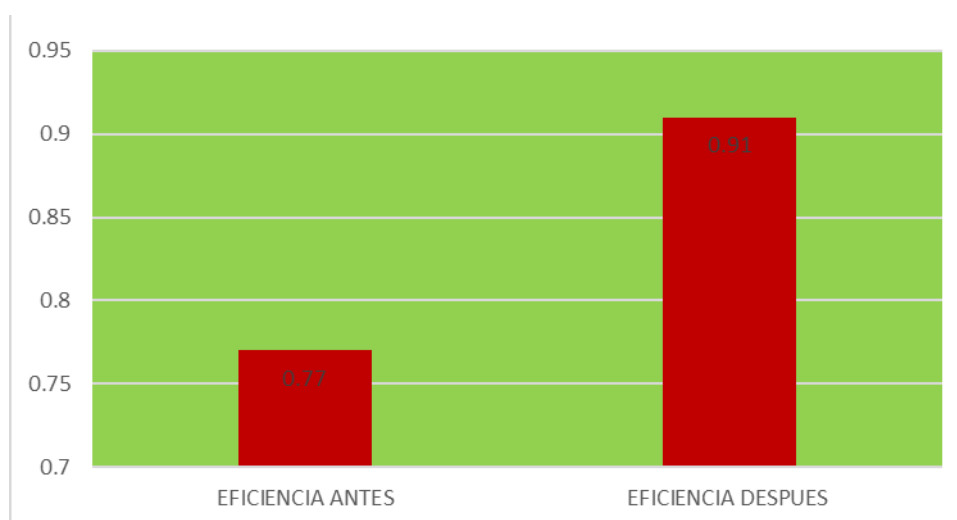


Fuente: Elaboración Propia

3.1.2 Análisis Descriptivo de la variable Dependiente

En la imagen 23, se muestra que la eficiencia de las maquinas ha mejorado, antes teníamos una eficiencia de 0.77 y con la aplicación del mantenimiento productivo total. Se obtiene ahora una eficiencia de 0.91, teniendo un incremento de 14% por lo tanto podemos decir que existe una mejor eficiencia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

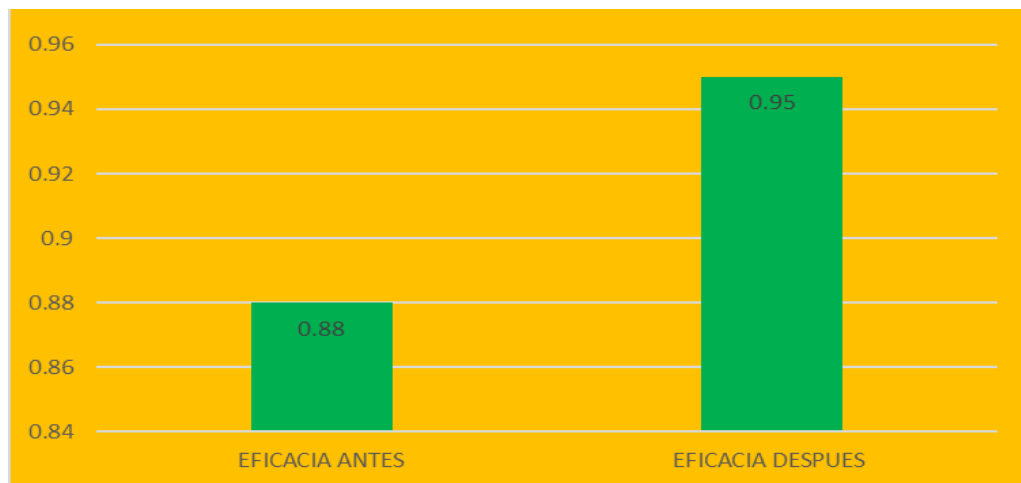
Figura 23. Eficiencia



Fuente: Elaboración Propia

En la imagen 24, se muestra que la eficacia de las máquinas ha mejorado, antes teníamos una eficacia de 0.88 y con la aplicación del mantenimiento productivo total. Se obtiene ahora una eficacia de 0.95, teniendo un incremento de 7% por lo tanto podemos decir que existe una mejor eficacia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacífico E.I.R.L.

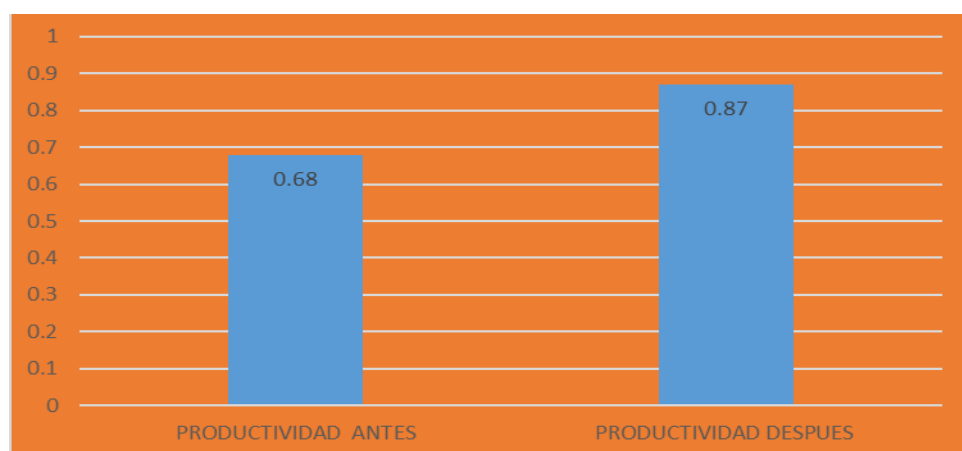
Figura 24. Eficacia



Fuente: Elaboración Propia

En la imagen 25, se muestra que la productividad de las maquinas ha mejorado, antes teníamos una productividad de 0.68 y con la aplicación del mantenimiento productivo total. Se obtiene ahora una productividad de 0.87, teniendo un incremento de 19% por lo tanto podemos decir que existe una mejor productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

Figura 25. Productividad



Fuente: Elaboración Propia

3.2 Análisis Inferencial

3.2.1 Análisis de la Hipótesis General

Ha: La Aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la productividad antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidades 26, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico

Tabla 30. Prueba de Normalidad de la variable Productividad

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
PRODUCTIVIDAD ANTES	.893	26	.011
PRODUCTIVIDAD DESPUES	.960	26	.387
*. Esto es un límite inferior de la significación verdadera.			
a. Corrección de significación de Lilliefors			

De la tabla 30, se puede verificar que la significancia de las productividades, antes y después, tienen valores mayores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos paramétricos.

Dado que lo que se quiere es saber si la productividad ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de Tstudent.

Contrastación de la hipótesis general

H0: la aplicación de un mantenimiento productivo total no mejora la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

Ha: la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

Regla de decisión

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

Tabla 31. Descriptivos de Tstudent de la Productividad Antes y Después

Estadísticas de muestras emparejadas					
		Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES	69.0385	26	18.00551	3.53117
	PRODUCTIVIDAD DESPUES	87.1923	26	4.69910	.92157

De la tabla 31, ha quedado demostrado que la media de la productividad antes (69.0385) es menor que la productividad después (87.1923), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del mantenimiento productivo total no mejora la productividad y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

A fin demostrar que el análisis es correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba Tstudent a ambas productividades.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $p\text{valor} > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 32. Prueba de la hipótesis de Productividad Antes y Después con Tstudent

Prueba de muestras emparejadas									
		Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
		Media	Desviación estándar	Media de error estándar	confianza de la diferencia				
					Inferior	Superior			
Par 1	PRODUCTIVIDAD ANTES - PRODUCTIVIDAD DESPUES	-18.15385	16.57635	3.25089	-24.84918	-11.45851	-5.584	25	.000

De la tabla 32, se puede verificar que la significancia de la prueba Tstudent, aplicada a la productividad antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

3.2.2 Análisis de la primera Hipótesis Especifica

Ha: la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficiencia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la Eficiencia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidades 26, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento no paramétrico. Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tiene un comportamiento paramétrico.

Tabla 33. Prueba de Normalidad de la Eficiencia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICIENCIA ANTES	.867	26	.003
EFICIENCIA DESPUES	.788	26	.000
a. Corrección de significación de Lilliefors			

De la tabla 33, se puede verificar que la significancia de las eficiencias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado que lo que se quiere es saber si la eficiencia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de wilcoxon.

Contrastación de la primera hipótesis específica

H0: la aplicación de un mantenimiento productivo total no mejora la eficiencia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

Ha: la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficiencia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

Regla de decisión

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

Tabla 34. Descriptivos De Wilcoxon De La Eficiencia Antes Y Después

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICIENCIA ANTES	26	77.2692	16.38428	47.00	95.00
EFICIENCIA DESPUES	26	91.1923	3.65534	86.00	95.00

De la tabla 34, ha quedado demostrado que la media de la eficiencia antes (77.2692) es menor que la eficiencia después (91.1923), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del mantenimiento productivo total no mejora la eficiencia y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la eficiencia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

A fin demostrar que el análisis es correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba Wilcoxon a ambas eficiencias.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 35. Prueba de la hipótesis de eficiencia antes y después con Wilcoxon

Estadísticos de prueba^a	
	EFICIENCIA DESPUES - EFICIENCIA ANTES
Z	-3,627^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

De la tabla 35, se puede verificar que la significancia de la prueba Wilcoxon, aplicada a la eficiencia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la eficiencia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

3.2.3 Análisis de la segunda Hipótesis Específica

Ha: la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la Eficacia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

A fin de poder contrastar la hipótesis general, es necesario primero determinar si los datos que corresponden a las series de la Eficacia antes y después tienen un comportamiento paramétrico, para tal fin y en vista que las series de ambos datos son en cantidades 26, se procederá al análisis de normalidad mediante el estadígrafo de shapiro wilk.

Regla de decisión:

Si $p\text{valor} \leq 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento no paramétrico.

Si $p\text{valor} > 0.05$, los datos de la serie tienen un comportamiento paramétrico.

Tabla 36. Prueba de Normalidad de la Eficacia

Pruebas de normalidad			
	Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.
EFICACIA ANTES	.881	26	.006
EFICACIA DESPUES	.911	26	.028
a. Corrección de significación de Lilliefors			

De la tabla 36, se puede verificar que la significancia de las eficacias, antes y después, tienen valores menores a 0.05, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión, queda demostrado que tienen comportamientos no paramétricos.

Dado que lo que se quiere es saber si la eficacia ha mejorado, se procederá al análisis con el estadígrafo de wilcoxon.

Contrastación de la segunda hipótesis específica

H0: la aplicación de un mantenimiento productivo total no mejora la eficacia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

Ha: la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficacia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L.

Regla de decisión

$$H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$$

$$H_a: \mu_{pa} < \mu_{pd}$$

Tabla 37. Descriptivos De Wilcoxon De La Eficacia Antes Y Después

Estadísticos descriptivos					
	N	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo
EFICACIA ANTES	26	88.5000	7.83454	67.00	98.00
EFICACIA DESPUES	26	95.4231	2.92811	89.00	99.00

De la tabla 37, ha quedado demostrado que la media de la eficacia antes (88.5000) es menor que la eficiencia después (95.4231), por consiguiente no se cumple $H_0: \mu_{pa} \geq \mu_{pd}$, en tal razón se rechaza la hipótesis nula de que la aplicación del mantenimiento productivo total no mejora la eficacia y se acepta la hipótesis de investigación o alterna, por la cual queda demostrado que la aplicación del mantenimiento productivo total mejora la eficacia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

A fin demostrar que el análisis es correcto, procederemos al análisis mediante el pvalor o significancia de los resultados de la aplicación de la prueba Wilcoxon a ambas eficacias.

Regla de decisión:

Si $pvalor \leq 0.05$, se rechaza la hipótesis nula

Si $pvalor > 0.05$, se acepta la hipótesis nula

Tabla 38. Prueba De Hipótesis De La Eficacia Antes Y Después Con Wilcoxon

Estadísticos de prueba ^a	
Z	-4,381 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	.000
a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon	
b. Se basa en rangos negativos.	

De la tabla 38, se puede verificar que la significancia de la prueba Wilcoxon, aplicada a la eficacia antes y después es de 0.000, por consiguiente y de acuerdo a la regla de decisión se rechaza la hipótesis nula y se acepta la aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la eficacia de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

IV. DISCUSIONES

Según los objetivos que se plantearon en el presente proyecto, Determinar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. Ate 2018.

En la presente tesis se contrasto la hipótesis de que la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. Este aumento se dio debido a la implementación de las 5 s, las mejoras de las seis grandes pérdidas, las fases del mantenimiento, los pilares del mantenimiento productivo total las mejoras de los tiempos, minimización de las fallas en la que incurrí para llegar a tener cero averías y cero defectos en el área de producción de la empresa y así llegar a tener una mejora en la rentabilidad de la empresa.

- El análisis analizado a la productividad mostró los siguientes resultados, antes de la aplicación de un mantenimiento productivo total obtuvimos un 0.68, luego de realizar la aplicación de un mantenimiento productivo total tuvo un 0.87, por lo tanto se puede contrastar que en nuestra hipótesis general con el estadígrafo de T de student llegamos al resultado de la significancia de 0.423, con este resultado demostrando que la aplicación de un Mantenimiento productivo total mejora la productividad en un 19% de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L. nuestros resultados coincidimos con la tesis de Romero Alan. Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad de en el proceso de cereales extruidos de la empresa molino el triunfo S.A, Callao, 2016. Logrando una mejora en el aumento de la productividad de las máquinas pasa de 284.4kg/h maquina hacia 348.7kg/h máquina, mejorando en un 22.6% respecto al valor inicial de su productividad.
- El análisis estadístico realizado a la eficiencia mostró los siguientes resultados, antes de la aplicación de un mantenimiento productivo total se obtuvo un 0.77, luego de realizar la aplicación de un mantenimiento productivo total fue de 0.91, por lo tanto se puede contrastar en nuestra primera hipótesis con el estadígrafo de Wilcoxon llegamos al resultado que su significancia es de 0.000, con este resultado podemos afirmar que logramos llegar a tener una mejora de la eficiencia en la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L, nuestros resultados coinciden con la tesis de

Quispe Josué. Implementación de mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en el área de producción de la empresa Electro volt ingenieros S.A.C, Ventanilla, 2013. Logrando una mejora en la eficiencia eficacia y productividad en el área de producción de la empresa, por lo tanto, se afirma que la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficiencia en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

- El análisis estadístico realizado a la eficacia mostro los siguientes resultados antes de la aplicación de un mantenimiento productivo total era de 0.88 y después de realizar la aplicación del mantenimiento productivo total fue de 0.95, donde se pude contrastar en nuestra segunda hipótesis estadística con el estadígrafo de Wilcoxon llegando al resultado que su significancia es de 0.000, con este resultado afirmamos que logramos tener una mejora con respecto a la eficacia de las maquinas en la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L, nuestros resultados coinciden con la tesis de Olivera Henry. TPM en el área de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos para incrementar su productividad de una empresa de servicios Lima, 2015. mejoró la productividad e incremento la eficiencia en un 22% y la eficacia en un 15.4% del mantenimiento de los grupos electrógenos generando rentabilidad en la empresa.

V. CONCLUSIONES

- Se concluye que después de la aplicación del Mantenimiento productivo total se observó que se logra mejorar la productividad, antes de la aplicación del mantenimiento productivo total se obtuvo un 0.68 luego de aplicar al mantenimiento productivo total se obtuvo un 0.87, por lo tanto, se logró llegar a obtener un 19% en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.
- Concluyo que después de la aplicación de un mantenimiento productivo total se logró mejorar la eficiencia, antes de aplicar un mantenimiento productivo total 0.77 luego de la aplicación se llegó a tener un 0.91, obteniendo una mejora de 14% de eficiencia en las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.
- Se concluye que con la aplicación de un mantenimiento productivo total se mejoró la eficacia ya que antes de la aplicación era de 0.88 y luego de la aplicación se tuvo un 0.95 teniendo una mejora de 7% de eficacia de las máquinas cortadoras de papel en la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.

VI. RECOMENDACIONES

- Se recomienda llevar una capacitación permanente a todo el personal nuevo y antiguo que haga manipulación, donde se detalle todo el funcionamiento adecuado de las máquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa convertidora del pacifico E.I.R.L.
- Se recomienda llevar un control adecuado de las máquinas, tener bastante contacto directo con el personal encargado del mantenimiento e infórmale cualquier inconveniente que se presente.
- Se recomienda llevar constantes inspecciones de las máquinas cortadoras de papel ya sean semanales quincenales o mensuales, pero sobre todo tener siempre a la mano la documentación requerida del funcionamiento adecuado de cada una de las máquinas.

VII. REFERENCIAS

APAZA, Ronald. El modelo de mantenimiento productivo total TPM y su influencia en la productividad de la empresa minera chama Perú E.I.R.L. Tesis (Ingeniería Industrial). Juliaca: universidad Andina Néstor Cáceres Velázquez, facultad de Ingeniería y ciencias puras, 2015. 158 pp.

AQUISPE, Ronald. El modelo de mantenimiento productivo total TPM y su influencia en la productividad de la empresa minera chama Perú E.I.R.L. Ananea. facultad de ingeniería y ciencias puras. Universidad andina Néstor Cáceres Velásquez- Juliaca.

BECERRA, Gilberto. El análisis de confiabilidad como herramienta para optimizar la gestión del mantenimiento preventivo de los equipos de la línea de flotación en un centro minero. Tesis (grado académico de maestro en ingeniería con mención en gerencia e ingeniería de mantenimiento). Lima: Facultad de Ingeniería mecánica, 2012. 288 pp.

BECERRA, Maledis. BOHORQUEZ, Yira. Diseño e implementación de un programa de mantenimiento preventivo para la maquinaria de la empresa mejía Villegas constructores S.A. Tesis (ADMINISTRADOR industrial). Cartagena: Universidad de Cartagena, Facultad de Ciencias Económicas, 2007. 186 pp.

BOERO, Carlos. Mantenimiento Industrial. Córdoba: Universitas. Editorial Científica Universitaria, 2014.106 pp.

ISBN: 978987-572-076-3

CLARÁ, Oscar. DOMINGUEZ, Ralph y PÉREZ, Edwin. Sistema de gestión de mantenimiento productivo total para talleres automotrices del sector público. Tesis (título de ingeniero industrial). El Salvador: Universidad de el Salvador, Facultad de Ingeniería y Arquitectura. 2013. 726 pp.

CUATRECASAS, Lluís. Gestión del mantenimiento de los equipos productivos: Organización de la producción y dirección de operaciones. Editorial Ediciones Díaz de Santos, 2012. 47 pp.

ISBN: 8499693563, 9788499693569

FLEITMAN, Jack. Evaluación Integral para implementar modelos de calidad. Editorial Editorial Pax México, 2008, 432 pp.

ISBN: 968860920X, 9789688609200

GALVAN, Daniel. Análisis de la implementación del mantenimiento Productivo total (TPM) mediante el modelo de opciones reales. Tesis (maestría en ingeniería). México: Universidad nacional Autónoma de México, Facultad de ingeniería, 2012. 121 pp.

GARCIA, Santiago. Organización y gestión integral de mantenimiento. Editorial Ediciones Díaz de Santos, 2010. 320 pp.

ISBN: 8479785772, 9788479785772

GOMES, Carlos. ALZATE, María. Cómo dirigir trabajos de grado, tesis de maestría y doctorado: Representación, proceso y oficio. Editorial Ecoe Ediciones, 2015. 192 pp.

HERNANDEZ, Roberto. FERNANDEZ, Carlos. BAPTISTA, Pilar. Metodología de la investigación. Editorial McGraw-Hill Education, 2014. 600 pp.

IGER. Estadística Descriptiva: Tacaná- IGER

ISBN: 9929614125, 9789929614123

JIMENEZ, Yeiny. Propuestas de mejora bajo la filosofía TPM para la empresa cummins de los andes S.A. Tesis (ingeniería industrial). Caldas: Corporación Universitaria la Sallista, Facultad de Ingenierías, 2012. 48 pp.

MORALES, Juan. Implantación de un programa de mantenimiento productivo total (TPM) al taller automotriz del i. municipio de Riobamba (IMR). Tesis (ingeniero Automotriz). Riobamba: Escuela superior politécnica de Chimborazo, Facultad de mecánica, 2012. 161 pp.

MUÑOZ, Belén. Mantenimiento industrial. Tecnología de máquinas 4° ingeniería industrial. Leganés. 2003.

OLIVERA, Henry. TPM en el área de mantenimiento preventivo de grupos electrógenos para incrementar su productividad de una empresa de servicios lima. Tesis (ingeniería industrial). Lima: universidad cesar Vallejo, Facultad de ingeniería industrial, 2015, 130 pp.

PÁEZ, Verónica. Desarrollo de un sistema de información para la planificación y control del mantenimiento preventivo aplicado a una planta agroindustrial. Tesis (ingeniería informática). Lima: Pontificia universidad católica del Perú, Facultad de ciencias e ingenierías, 2011. 73 pp.

PROKOPENKO, Joseph. La gestión de la productividad. Primera edición, 1989. 333 pp.

ISBN: 92-2-305901-1

QUISPE, Josué. Implementación de mantenimiento productivo total (TPM) para mejorar la productividad en el área de producción en la empresa electro volt ingenieros S.A, Ventanilla. Tesis (ingeniería industrial). Lima: Universidad cesar Vallejo, Facultad de ingeniería industrial, 2016. 121 pp.

ROMERO, Alan. Aplicación del mantenimiento productivo total para mejorar la productividad en el proceso de cereales extruidos de la empresa molino El triunfo S.A. Tesis (Ingeniería Industrial). Lima: Universidad cesar Vallejo, Facultad de ingeniería industrial, 2016. 119 pp.

SACRISTÁN, Francisco. Mantenimiento total de la producción (TPM): proceso de implementación y desarrollo. España: FC editorial. 2001. 349 pp.

ISBN: 84-95428-49-0

SANZOL, Lorenzo. IMPLANTACIÓN DE PLAN DE MANTENIMIENTO TPM EN PLANTA DE COGENERACIÓN. Tesis (ingeniero técnico industrial mecánico). España: Escuela técnica superior de ingenieros industriales y de comunicación, 2010, 107 pp.

STANSA reducir el gasto de papel en 40% genera ahorros de 15% en costos operativos. Gestión: Lima, 22 de octubre del 2017.

TORRES, Pablo. Mantenimiento productivo total para eficientar el proceso de lavado de envases de vidrio de una maquina lavadora Lavatec. Tesis (ingeniero mecánico). Guatemala: universidad de san Carlos de Guatemala, facultad de Ingeniería Mecánica, 2011. 152 pp.

TUAREZ, Cesar. Diseño de un programa de mejora continua en una embotelladora y comercializadora de bebidas gaseosas de la ciudad de Guayaquil por medio de la Aplicación del TPM (Mantenimiento Productivo Total). Tesis (Magister en gestión de la productividad y la calidad). Ecuador: Escuela superior politécnica del litoral, Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas Departamento de Matemáticas, 2013.167pp.

VARGAS, Antonio. Estadística descriptiva e inferencial. Editorial universidad de castilla-la mancha. Ilustrada, reimpresa. 1995.576pp.

ISBN: 848825587X, 9788488255877

ANEXOS

MATRIZ DE CONSISTENCIA

OBJETIVO	HIPOTESIS	VARIABLES	DEFINICION	DEFINICION	DIMENSIONES	INDICADORES
GENERAL	GENERAL		CONCEPTUAL	OPERACIONAL		
Determinar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.	El mantenimiento productivo total mejora la productividad de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.	VI: MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL	El TPM asume el reto de cero fallos, cero incidentes y cero defectos para mejorar la eficacia de un proceso productivo, permitiendo reducir costes y stocks intermedios y finales, con lo que la productividad mejora (Sacristán, 2001, p.59).	Modelo de gestión que evita todo tipo de pérdidas durante la vida entera de producción, maximizando su eficacia e involucrando a todos los trabajadores mejorando la disponibilidad, y retrasos de las máquinas.	disponibilidad	$\frac{\text{Horas de trabajo Prog.} - \text{Horas de fuera de servicio.}}{\text{Horas de trabajo prog.}}$
					confiabilidad	$\frac{\text{tiempo medio entre fallas}}{\text{tiempo medio entre fallas} + \text{tiempo medio para reparacion}}$
ESPECIFICOS	ESPECIFICOS	VD: PRODUCTIVIDAD	La productividad es la relación entre la producción obtenida y los recursos utilizados para obtenerla, también se define como el uso eficiente de recursos o el logro de una mayor producción y calidad con el insumo [...]. a veces la productividad se considera como un uso más intensivo de recursos como la mano de obra y las máquinas, que debería indicar el rendimiento o la eficiencia, si se mide con precisión (Prokopenko, 1989, p.3).	Relación entre la cantidad de bienes y servicios producidos y la cantidad de recursos utilizados, sirve para evaluar el rendimiento de las máquinas, los equipos de trabajo y los empleados dentro de la empresa donde se desempeñan.	Eficiencia.	$\frac{\text{tiempo útil}}{\text{tiempo total}}$
Demostrar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficiencia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.	El mantenimiento productivo total mejora la eficiencia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.				Eficacia	$\frac{\text{total de resmas de papel producidas}}{\text{total de resmas de papel programadas}}$
Demostrar como la aplicación de un mantenimiento productivo total mejora la eficacia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.	El mantenimiento productivo total mejora la eficacia de las maquinas cortadoras de papel en el área de producción de la empresa CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L. ATE, 2018.					

INSTRUMENTOS – FORMATO DAP TPM

TIEMPO DE CAMBIO



Diagrama N0:	RESUMEN ACTIVIDAD	Cant.
Ordenes de Trabajo realizados:	Operación:	
Actividad:	Transporte:	
Método (Actual/Propuesto):	Espera:	
Maquina:	Inspeccion	
Operario:	Almacenamiento:	
Elaborado por: Córdova García Leonel	Op / Insp.	
FECHA: __/__/__	Tiempo (min) Distancia (Mt)	

NO	ACTIVIDADES	(D) MT	(T) Min	TIPO DE ACTIVIDAD								OBSERVACIONES (número de paros, paros programados, paros no programados, tiempo de mantenimiento, etc.).
				Operación	Transporte	Espera	Inspección	Almacenamiento	Op/ Insp	INTERNAS	EXTERNAS	
TOTAL		0	0									

DIMENSIONES DEL TPM

ITEM	MAQUINAS	HORAS PROGRAMADAS	HORAS FUERA DE SERVICIO	TIEMPO O ENTRE FALLAS	TIEMPO EN REPARACIONES	% CONFIA BILIDAD	% DIPONIB ILIDAD	% PRODU CTIVIDAD
1								
2								
3								
4								
5								
6								
7								
8								
9								
10								
11								
12								
TOTAL								

IMÁGENES DEL ÁREA DE PRODUCCIÓN



IMÁGENES DE LA CAPACITACIÓN







VD PRODUCTIVIDAD

FORMATO DE RECOLECCION DE TIEMPO UTIL Y TIEMPO TOTAL/ MES DE OCTUBRE			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TIEMPO UTIL	TIEMPO TOTAL	OBSERVACIONES
1	9	10.5	maq.1 en mtto 1.50 horas
2	9	10.5	maq.2 y 3 mtto 1.50 hora.
3	10	10.5	cambio de material
4	7	10.5	maq 5 y 7 en mtto 3.50 horas
5	7	10.5	maq 4 y 6 en mtto 3.50 horas
6	8	10.5	maq 10 en mtto 2.50 horas
7	5	10.5	maq 4 en mtto 5.50 horas
8	9.5	10.5	maq 7, 9 y 11 cambio de cuchillas 1 hora
9	9	10.5	maq 12 en mtto 1.50 horas
10	10	10.5	cambio de material
11	8	10.5	maq 8 en mtto 2.50 horas
12	10	10.5	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	9	10.5	maq 3, 5 y 8 cambio de aceite 1.50 horas
14	10	10.5	cambio de material
15	6	10.5	maq 10 y 11 cambio de aceites 4.50 horas
16	9.5	10.5	cambio de material
17	7	10.5	maq 9, 10 y 11 en mtto 3.50 horas
18	10	10.5	cambio de material
19	6	10.5	maq 6, 7 y 11 cambio de pernos
20	8.5	10.5	cambio de mercaderia
21	5	10.5	maq 12 en mant pernos salidos 5.50 horas
22	9	10.5	Maq 6 y 8 cambio de cuchillas 1.50 horas
23	9.5	10.5	cambio de material
24	6	10.5	maq 6 en mtto 7.50 horas
25	9	10.5	cambio de material
26	5	10.5	maq 9 en mtto 5.50 horas
TOTAL DE DIAS	211	273	
EFICIENCIA DE TRABAJO	77%		

FORMATO DE RECOLECCION DE TOTALES PRODUCIDOS Y TOTALES PROGRAMADOS/ MES DE OCTUBRE			
AREA: PRODUCCION			
REALIZADO POR: LEONEL JOSIMAR CORDOVA GARCIA			
DIAS	TOTALES PRODUCIDOS	TOTALES PROGRAMADOS	OBSERVACIONES
1	82.32	90	maq.1 en mtto 1.30 horas
2	80.12	90	maq.2 y 3 mtto 1.30 hora.
3	75.12	90	demoras en el cambio de material
4	82.45	90	maq 5 y 7 en mtto 3.30 horas
5	80.25	90	maq 4 y 6 en mtto 3.30 horas
6	81.84	90	maq 10 en mtto 2.30 horas
7	62.61	90	maq 4 en mtto 5.30 horas
8	80.57	90	maq 7, 9 y 11 cambio de cuchillas 1 hora
9	87.89	90	maq 12 en mtto 1.30 horas
10	85.32	90	demoras en el cambio de material
11	87.98	90	maq 8 en mtto 2.30 horas
12	80.52	90	maq 11 cambio de cuchillas 30 minutos
13	88.54	90	maq 3, 5 y 8 cambio de aceite 1.30 horas
14	87.21	90	demoras en el cambio de material
15	72.85	90	maq 10 y 11 cambio de aceites 4.30 horas
16	87.21	90	demoras en el cambio de material
17	82.05	90	maq 9, 10 y 11en mtto 3.30 horas
18	79.20	90	demoras en el cambio de material
19	75.22	90	maq 6, 7 y 11 cambio de pernos
20	79.23	90	cambio de mercaderia
21	80.56	90	maq 12 en mant pernos salidos 5.30 horas
22	80.54	90	Maq 6 y 8 cambio de cuchillas 1.30horas
23	82.35	90	demoras en el cambio de material
24	60.54	90	maq 6 en mtto 7.30 horas
25	77.52	90	demoras en el cambio de material
26	70.52	90	maq 9 en mtto 5.30 horas
TOTAL DE DIAS	2070.53	2340	
EFICACIA DE PRODUCCION	88%		

FORMATOS PARA DESCRIPCION DE MAQUINAS


	MEJORAS EN BASE AL TIEMPO		CDP- 003
			Versión 1
Revisado por : Encargado de Mantenimiento		Aprobador por : Supervisor de Produccion	
supervisor: Leonel Josimar Cordova Garcia		FECHA: / /	
MAQUINAS GUILLOTINAS		MAQUINAS CONVERTIDORAS	
MAQUINA	MEJORAS ENFOCADAS	MAQUINA	MEJORAS ENFOCADAS
GUILLOTINA HARRIS		CONVERTIDORA 2 MTS	
GUILLOTINA POLAR		CONVERTIDORA	
GUILLOTINA CHINA		CONVERTIDORA	
GUILLOTINA WOLEMBER		CONVERTIDORA CHM-A	
GUILLOTINA PERFECTA		CONVERTIDORA CHM-B	
		CONVERTIDORA 1.5 MTS	
		CONVERTIDORA MB	
OBSERVACIONES:		OBSERVACIONES:	

TABLA DE RECURSOS Y PRESUPUESTOS

MATERIAL	CANTIDAD	UNID MEDIDA	COSTO UNITARIO	TOTAL S/.
LAPTOP ASUS	1	UN	1900.00	1900.00
CUADERNO	1	UN	3.00	3.00
HOJAS BON	120	UND	0.05	6.00
LAPICEROS	6	UND	2.50	15.00
PASAJES	60	UND	4.00	240.00
INTERNET	2	UND	130.00	260.00
LUZ	2	UND	60.00	120.00
LIBROS	4	UND	20.00	80.00
IMPRESIONES	6	UND	0.10	90.00
COPIAS	45	UND	0.05	2.30
ANILLADOS	2	UND	2.50	5.00
USB	1	UN	28.00	28.00
TELEFONIA	4	UND	6	24
FOLDER	6	UND	1.00	6.00
CARPETA BACHILLER	1	UN	1900.00	1500.00
CALCULADORA	1	UN	45.00	45.00
TOTAL				4324.30

JUICIOS DE EXPERTOS



CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		SI	No	SI	No	SI	No	
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad <i>Horas de trabajo Prog. - Horas de fuera de servicio.</i> <i>Horas de trabajo prog.</i>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad	SI	No	SI	No	SI	No	
2	<i>tiempo medio entre fallas</i> <i>tiempo medio entre fallas + tiempo medio para reparación</i>	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable ☒ Aplicable después de corregir ☐ No aplicable ☐

Apellidos y nombres del juez validador: Daniel Ricardo Silva DNI: 7052637

Especialidad del validador: Ing. Mec. y Mnto. Industrial

25 de Mayo del 2011


DANIEL RICARDO SILVA SIU
 INGENIERO INDUSTRIAL
 Reg. CIP N° 110769

¹ Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
² Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³ Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE DE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia. $\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}}$	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\frac{\text{total de resmas de papel producidas}}{\text{total de resmas de papel programadas}}$	✓		✓		✓		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): Si hay

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [P] Aplicable después de corregir [] No aplicable []
 Apellidos y nombres del juez validador, Dr/ Mg: Daniel Silva DNI: 10792639
 Especialidad del validador: INGENIERO INDUSTRIAL

25 de Mayo del 2012
DANIEL RICARDO SILVA SIU
INGENIERO INDUSTRIAL

Firma del Experto Informante.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia, se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad <u>Horas de trabajo Prog. - Horas de fuera de servicio.</u> <u>Horas de trabajo prog.</u>	✓		—		—		
	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad	Si	No	Si	No	Si	No	
2	<u>tiempo medio entre fallas</u> <u>tiempo medio entre fallas + tiempo medio para reparación.</u>	✓		—		—		

Observaciones (precisar si hay suficiencia):

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [X] No aplicable []

DNI: 42081593

Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. G. Reinos

Especialidad del validador: Magister en M. Mantenimiento

25 de 05 del 2018

[Firma]

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o
dimensión específica del constructo
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es
correcto, exacto y directo

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE DE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

Nº	DIMENSIONES / Items	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Eficiencia. $\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}}$	/		/		/		
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\frac{\text{total de resmas de papel producidas}}{\text{total de resmas de papel programadas}}$	/		/		/		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

Opinión de aplicabilidad: Aplicable [x] Aplicable después de corregir [] No aplicable []

Apellidos y nombres del juez validador, Dni⁴ Mg: G. REINADO. DNI: _____

Especialidad del validador: ING. INDUSTRIAL _____

25 03
.....da.....del 20.....

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

⁴Nota: Suficiencia se dice suficiencia cuando los ítems planteados son suficientes para medir la dimensión.


Firma del Experto Informante.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE DE LA VARIABLE INDEPENDIENTE MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia		Relevancia		Claridad		Sugerencias
		Si	No	Si	No	Si	No	
1	DIMENSIÓN 1: Disponibilidad <u>Horas de trabajo Prog. – Horas de fuera de servicio.</u> <u>Horas de trabajo prog.</u>	✓		✓		✓		
	DIMENSIÓN 2: Confiabilidad <u>tiempo medio entre fallas</u> <u>tiempo medio entre fallas + tiempo medio para reparación.</u>	✓		✓		✓		
2								

Observaciones (precisar si hay suficiencia): _____

	Aplicable <input checked="" type="checkbox"/>	Aplicable después de corregir []	No aplicable []
Opción de aplicabilidad:			

Apellido(s) y nombres del juez validador. Dr. (a): Dr. Pedro Sánchez

Especialidad del validador.....*604 19085-2*

24 de 5 del 2019

translucencia: El ítem corresponde al concepto técnico formulado por Rusefford. El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo. La claridad es difícil según el enunciado del ítem, es conciso, directo y claro.

CERTIFICADO DE VALIDEZ DE CONTENIDO DEL INSTRUMENTO QUE MIDE DE LA VARIABLE DEPENDIENTE PRODUCTIVIDAD

N°	DIMENSIONES / ítems	Pertinencia ¹		Relevancia ²		Claridad ³		Sugerencias
	DIMENSIÓN 1: Eficiencia.	Si	No	Si	No	Si	No	
1	$\frac{\text{Tiempo útil}}{\text{Tiempo total}}$	✓		✓		—		
	DIMENSIÓN 2: Eficacia	Si	No	Si	No	Si	No	
2	$\frac{\text{total de resmas de papel producidas}}{\text{total de resmas de papel programadas}}$	✓		—		—		

Observaciones (precisar si hay suficiencia): N.º hoy

Opinión de aplicabilidad: **Aplicable [x]** Aplicable después de corregir [] No aplicable []

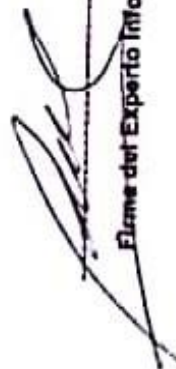
Apellidos y nombres del juez validador: Dr. Mg. Susana R. Remijnst Procy DNI: 40408750

Especialidad del validador: Ing. Indust. de Materiales

..... de del 2019.

¹Pertinencia: El ítem corresponde al concepto teórico formulado.
²Relevancia: El ítem es apropiado para representar al componente o dimensión específica del constructo.
³Claridad: Se entiende sin dificultad alguna el enunciado del ítem, es conciso, exacto y directo.

Nota: Suficiencia se dice suficiencia cuando los ítems puntuados son suficientes para medir la dimensión.


 Firma del Experto Informante.



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación (CRAI)
"César Acuña Peralta"

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN ELECTRÓNICA DE LAS TESIS

1. DATOS PERSONALES

Apellidos y Nombres: (solo los datos del que autoriza)

Cordova Garcia Leonel Josimar
D.N.I. : 47536258
Domicilio : Progreso 157 Urb. mesa Redonda Mz. T. 7
Teléfono : Fijo : Móvil : 980530723
E-mail : Lcordovage@gmail.com

2. IDENTIFICACIÓN DE LA TESIS

Modalidad:

☐ Tesis de Pregrado

Facultad : Ingeniería
Escuela : Ingeniería Industrial
Carrera : Ingeniería Industrial
Título : Ingeniero Industrial

☐ Tesis de Post Grado

☐ Maestría

☐ Doctorado

Grado :
Mención :

3. DATOS DE LA TESIS

Autor (es):

Cordova Garcia Leonel Josimar

Título de la tesis:

Aplicación de un Mantenimiento Productivo Total
Para mejorar la Productividad de las Máquinas Cortadoras
de Papel en el Area de Producción de la Empresa Convertidora
del Pacífico S.I.R.L. ATE, 2018.

Año de publicación : 2018-I

4. AUTORIZACIÓN DE PUBLICACIÓN DE LA TESIS EN VERSIÓN ELECTRÓNICA:

A través del presente documento, autorizo a la Biblioteca UCV-Lima Norte,
a publicar en texto completo mi tesis.

Firma :

Fecha : 20-11-18



UNIVERSIDAD CÉSAR VALLEJO

AUTORIZACIÓN DE LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

CONSTE POR EL PRESENTE EL VISTO BUENO QUE OTORGA EL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN DE

EP DE INGENIERÍA INDUSTRIAL

A LA VERSIÓN FINAL DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN QUE PRESENTA:

CORDOVA GARCIA LEONEL JOSIMAR

INFORME TÍTULADO:

“APLICACIÓN DE UN MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINAS CORTADORAS DE PAPEL EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L, ATE, 2018

PARA OBTENER EL TÍTULO O GRADO DE:

INGENIERO INDUSTRIAL

SUSTENTADO EN FECHA: 20/07/2018

NOTA O MENCIÓN:11

FIRMA DEL ENCARGADO DE INVESTIGACIÓN



Yo, LEONIDAS MANUEL BRAVO ROJAS, Coordinador de Investigación de la EP de Ingeniería Industrial de la Universidad Cesar Vallejo, Lima Norte, verifico que la Tesis Titulada: **“APLICACIÓN DE UN MANTENIMIENTO PRODUCTIVO TOTAL PARA MEJORAR LA PRODUCTIVIDAD DE LAS MAQUINAS CORTADORAS DE PAPEL EN EL AREA DE PRODUCCION DE LA EMPRESA CONVERTIDORA DEL PACIFICO E.I.R.L, ATE, 2018”**, del estudiante CORDOVA GARCIA LEONEL JOSIMAR; tiene un índice de similitud de 20 % verificable en el reporte de originalidad del programa Turnitin.

El suscrito analizó dicho reporte y concluyó que cada una de las coincidencias detectadas no constituyen plagio. A mi leal saber y entender la tesis cumple con todas las normas para el uso de citas y referencias establecidas por la Universidad César Vallejo.

Los Olivos, 20 Noviembre del 2018



Dr. LEONIDAS M. BRAVO ROJAS
 Coordinador de Investigación de la EP de
 Ingeniería Industrial

Elaboró	Dirección de Investigación	Revisó	Representante de la Dirección / Vicerrectorado de Investigación y Calidad	Aprobó	Rectorado
---------	----------------------------	--------	---	--------	-----------